



**MUNICIPIUL SUCEAVA**

**B-dul 1 Mai nr. 5A, cod: 720224**

**[www.primariasv.ro](http://www.primariasv.ro), [primsv@primariasv.ro](mailto:primsv@primariasv.ro)**

**Tel: 0230-212696, Fax: 0230-520593**

**PROIECT**

**CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI SUCEAVA**

---

## **HOTĂRÂRE**

### **privind aprobarea Bilanțului energetic al SACET Suceava pentru anul 2021**

Având în vedere Referatul de aprobare al Primarului înregistrată cu nr. 21424/14.06.2022 , raportul Direcției Generale Tehnică și de Investiții înregistrat cu nr. 21425 /14.06.2022, precum și avizul comisiei economico-financiare juridice și disciplinare;

Având în vedere:

- Legea serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2006, republicată;
- Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr.325/2006, art.35, al.1., lit.e;
- Adresa S.C. Thermonet S.R.L. nr. 3099/26.05.2022, înregistrată la Municipiul Suceava cu nr. 19476/26.05.2022;
- Avizul cu nr. 19/25.05.2022 emis de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R.E.) și adresat S.C. Thermonet S.R.L..

În temeiul prevederilor art. 129 alin. 2 lit. (d), alin. 7 lit. (n), art. 139 alin.1 și art. 196 alin. 1 din O.U.G. nr. 57/2019 privind Codul administrativ;

## **HOTĂRĂȘTE:**

- Art. 1.** Se aprobă Bilanțul energetic al SACET Suceava pentru anul 2021, elaborat de către auditorul energetic S.C. EXPERT ENERGY CONSULT S.R.L., conținut în Anexa, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.
- Art. 2.** Se abrogă prevederile H.C.L. nr. 212/30.09.2021 privind aprobarea Bilanțului energetic aferent anului 2020 pentru activitățile de transport și distribuție a energiei termice în sistem centralizat în municipiul Suceava.
- Art. 3.** Primarul municipiului Suceava, prin aparatul de specialitate, va duce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

**Inițiator,  
Primar  
Ion LUNGU**



**Avizat,  
Secretar General al Municipiului  
Jrs. Ioan CHUTAC**

## REFERAT DE APROBARE

În conformitate cu prevederile Legii nr. 325 din 2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică, una dintre principalele obligații ale operatorului acestui serviciu public este aceea de a întocmi anual și de a urmări bilanțul energiei termice, aferent fiecărei activități prevăzute în licență, avizat de autoritatea competentă și aprobat de autoritatea administrației publice locale. În vederea îndeplinirii acestei obligații, S.C. Thermonet S.R.L. a realizat bilanțul energetic pentru sistemul de transport și distribuție a energiei termice în municipiul Suceava pentru anul 2021, care urmărește contabilizarea tuturor formelor de energie ale căror fluxuri sunt monitorizate în interiorul conturului de bilanț pe rețeaua de transport și pe sistemul de distribuție a energiei termice.

Obiectivul lucrării „Bilanț energetic al SACET Suceava pentru anul 2021”, îl constituie întocmirea auditului termoenergetic anual real și al auditului optimizat, cu evidențierea fluxurilor de energie intrate și ieșite din contururile de bilanț analizate.

Scopul lucrării constă în stabilirea pierderilor de energie termică pe rețelele de transport și distribuție, precum și recomandarea măsurilor și lucrărilor necesare pentru reducerea pierderilor de căldură la transportul și distribuția energiei termice la consumatori.

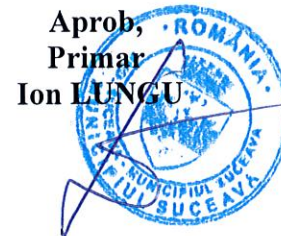
Sursa pentru producerea agentului termic este S.C. Bioenergy Suceava S.A..

S.C. Thermonet S.R.L., în baza Licenței nr. 2248 din 23.12.2020 și a contractului de delegare a gestiunii nr. 66/30104/15.10.2015, prestează ca activități transportul, distribuția și furnizarea energiei termice pentru încălzire și pentru apă caldă menajeră în municipiul Suceava de la data semnării contractului. În perioada anterioară, aceste activități au fost prestate de către operatorul S.C. Termica S.A. Suceava.

Prin adresa nr. 3099/26.05.2022 înregistrată la primăria Suceava sub nr. 19476/26.05.2022, S.C. Thermonet S.R.L. a înaintat documentația de audit energetic elaborată de către S.C. EXPERT ENERGY CONSULT S.R.L., solicitând aprobarea Bilanțului energetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică, urmare Avizului cu nr. 19/25.05.2022 emis de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R.E.), prezentate în Anexa.

Motivat de cele arătate mai sus, propun adoptarea proiectului de hotărâre în forma prezentată.

**Inițiator,  
Primar  
Ion LUNGU**



## RAPORT DE SPECIALITATE

În conformitate cu prevederile Legii nr. 325 din 2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică, una dintre principalele obligații ale operatorului acestui serviciu public este aceea de a întocmi anual și de a urmări bilanțul energiei termice aferent fiecărei activități prevăzute în licență.

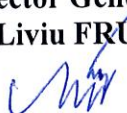
Obiectivul lucrării „Bilanț Energetic al SACET Suceava pentru anul 2021”, îl constituie întocmirea auditului energetic anual real și al auditului optimizat cu evidențierea fluxurilor de energie intrate și ieșite din contururile de bilanț analizate.

Scopul lucrării constă în stabilirea pierderilor de energie termică pe rețelele de transport și distribuție și recomandarea măsurilor și lucrărilor necesare pentru reducerea pierderilor de căldură la transportul și distribuția energiei termice la consumatori.

S.C.Thermonet S.RL., în baza Licenței nr. 2248 din 23.12.2020 și a Contractului de delegare a gestiunii nr. 66/30104/15.10.2015, prestează ca activități transportul, distribuția și furnizarea energiei termice pentru încălzire și pentru apa caldă menajeră în municipiul Suceava de la data semnării contractului, în perioada anterioară aceste activități fiind prestate de către operatorul S.C. Termica S.A. Suceava.

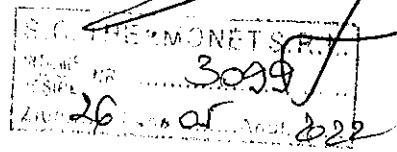
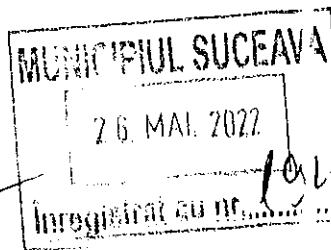
Având în vedere atât baza legală menționată anterior cât și Avizul nr. 19/25.05.2022 emis de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R.E.), considerăm oportună adoptarea prezentului proiect de hotărâre având ca obiect aprobarea Bilanțului energetic aferent anului 2021 pentru SACET Suceava, în vederea asigurării continuității serviciului de transport și distribuție a energiei termice în municipiul Suceava.

**Director General,  
Neculai Liviu FRUNZARU**



**Șef B.E.U.P.,  
Ion MACIUC**





CĂTRE

MUNICIPIUL SUCEAVA



NR: 19476  
DATA: 26/05/2022  
COD: 160EA

**Domnului Primar ION LUNGU**

**Referitor: Aprobarea bilantului energetic al SACET Suceava pentru anul 2021**

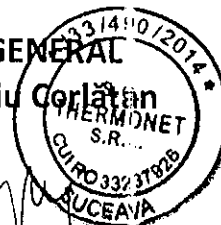
Vă înaintăm alăturat **Avizul nr.19/25.05.2022** emis de către Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei – cu privire la avizarea pierderilor tehnologice în SACET Suceava pentru anul 2021.

- Un exemplar *în original* din lucrarea : "**Bilanț Energetic al SACET Suceava pentru anul 2010**" întocmit de SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL, revizuită și corelată cu recomandările ANRE din adresa nr.72244/14.04.2022;
- Adresa Thermonet nr. 1747/18.03.2022 – prin care s-a înaintat bilanțul inițial
- Adresa ANRE nr.72244/14.04.2022 – prin care s-au solicitat completări la lucrarea întocmită de auditorul energetic
- Adresa Thermonet nr. 2414/20.04.2022 – prin care s-a retransmis lucrarea de bilanț
- Adresa ANRE nr.93020/25.05.2022 prin care se apreciază că valorile pierderilor tehnologice rezultate din bilanțul sunt justificate și pot fi supuse aprobării Consiliului Local al Municipiului Suceava.

În acest sens rugăm analizarea și includerea pe ordinea de zi a următoarei ședințe a Consiliului Local al Municipiului Suceava, a lucrării "**Bilanț energetic pentru SACET Suceava – an 2021**", în vederea aprobării.

Cu deosebită considerație,

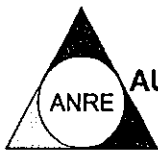
**DIRECTOR GENERAL**  
Mugurel Ovidiu Corlățan



B.E.U.P

Domnule M. Dușe.

Pe analizabil în propunerea de "Președinte de HCL" pt. aprobarea pierderilor în conformitate cu legea nr 325/2006 art. 40 alin (6).



CONFIDENȚIAL

26 30.17  
05 022

Nr. 93020/25/05.2022

Către: S.C. THERMONET S.R.L Suceava

Doamnei Mugurel Ovidiu CORLAȚAN – Director General

e-mail: [office@thermonet-sv.ro](mailto:office@thermonet-sv.ro)

Stimate Doamnă Director general,

Vă informăm că, în Ședința Comitetului de reglementare din data de 25.05.2022, a fost aprobată acordarea Avizului nr. 19 din 25.05.2022 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de S.C. THERMONET S.R.L Suceava pe baza Bilanțului energetic al SACET Suceava pentru anul 2021.

Anexăm prezentei, în copie, Avizul menționat în antecedentă și vă informăm că exemplarul original va putea fi ridicat de la sediul ANRE, din str. Constantin Nacu, nr. 3, sector 2, București, de către reprezentantul unei firme de curierat rapid sau de către:

- reprezentantul legal al titularului sau
- angajații titularului care prezintă o împuternicire în acest sens, semnată de reprezentantul legal al titularului sau
- orice altă persoană care prezintă o împuternicire notarială sau avocațială, întocmită în condițiile legii.

Cu stimă,

Director General

Viorel ALICUȘ

Viorel Alicuș

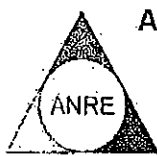
Digitally signed  
by Viorel Alicuș  
Date: 2022.05.25  
17:02:24 +03'00'

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

Tel: (021) 327 8100. Fax: (021) 312 4365. E-mail: [anre@anre.ro](mailto:anre@anre.ro). Web: [www.anre.ro](http://www.anre.ro)

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





Aviz nr. 19 din 25.05.2022

**pentru documentația privind pierderile tehnologice  
utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice,**

întocmită de societatea THERMONET SRL pe baza bilanțului energetic în sistemul de  
alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Suceava, pentru anul 2021

Având în vedere prevederile art. 35 alin (1) lit. e) și art. 40 alin. (6) din Legea serviciului public  
de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare

și ținând seama de:

- cererea transmisă de societatea THERMONET SRL prin adresa prin cererea nr. 2414/  
20.04.2022, înregistrată la ANRE cu nr. 78286/26.04.2022, însoțită de documentația supusă  
avizării, „Bilanț energetic al SACET Suceava pentru anul 2021” elaborat de S.C. EXPERT  
ENERGY CONSULT SRL și procesul verbal de predare-primire a lucrării;
- faptul că societatea THERMONET SRL este operator al serviciului public de alimentare cu  
energie termică în sistem centralizat din Municipiul Suceava, în baza licenței pentru prestarea  
serviciului de alimentare centralizată cu energie termică nr. 2248/23.12.2020 acordată prin  
Decizia președintelui ANRE nr. 2498/23.12.2020, valabilă până la data de 14.10.2035.

președintele ANRE emite prezentul

**AVIZ**

1. Se avizează documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și  
tarifelor energiei termice, întocmită de societatea THERMONET SRL pe baza bilanțului  
energetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Suceava,  
pentru anul 2021, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul aviz.
2. Prezentul aviz servește societății THERMONET SRL în scopul transmiterii solicitării de  
aprobare, prin hotărâre a autorității administrației publice locale competente, a bilanțului  
energetic, respectiv a pierderilor tehnologice de energie termică, rezultate din documentația  
anexată.
3. În structura prețurilor/tarifelor solicitate de societatea THERMONET SRL, înainte de  
aprobarea pierderilor tehnologice conform pct. 2, se vor lua în considerare valorile procentuale  
ale pierderilor tehnologice prevăzute în documentația anexată prezentului aviz.

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

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

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



4. Presentul aviz se emite cu următoarele observații: Așa cum se observă din tabelul de mai jos, pe rețeaua de transport diferența între pierderile reale și cele tehnologice este relativ scăzută. În schimb, pe rețeaua de distribuție această diferență este majoră, datorită deteriorării izolației termice a conductelor, precum și a funcționării sistemului sub capacitatea proiectată, situație apărută în urma debransării unui număr mare de consumatori, rețeaua devenind astfel supradimensionată.

Parametru	Bilanț real		Bilanț tehnologic	
	Gcal/an	%	Gcal/an	%
Pierderi în RT	38.084	22,77	27.350	20,10
Pierderi în RD	35810	29,54	15372	15,25

Pentru reducerea acestor pierderi considerăm că este necesară implementarea măsurilor de reabilitare, modernizare și îmbunătățire a proceselor tehnologice conform capitolului 16 din lucrarea de Bilanț energetic în SACET Suceava în care sunt descrise acțiunile pentru creșterea eficienței energetice:

- ✓ Măsuri cu costuri reduse
- ✓ Măsuri care necesită investiții

Lucrările de retehnologizare a echipamentelor și instalațiilor revin autorității locale în calitate de proprietar, SC Thermonet SRL având obligația de a asigura continuitatea serviciului în condiții de eficiență economică și siguranță cumulat cu obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități precum și reglarea corectă a parametrilor agenților termici.

Președinte  
Dumitru CHIRITĂ



**CĂTRE,**

**Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei  
Bucuresti Sector 2  
Strada Constantin Nacu nr.3**

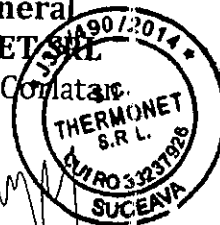
SC THERMONET SRL, cu sediul în Suceava, strada Mihai Eminescu nr.2A, în calitate de operator al SACET Suceava, în baza prevederilor art. 35 alin (1) lit. e) și art. 40 alin. (6) din Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare, vă rog să emiteți un aviz privind lucrarea **BILANT ENERGETIC-pentru anul 2021 în SACET** din localitatea Suceava, executată de către SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL, auditor energetic având autorizația de auditor energetic de tip clasa II complex, nr.0015/26.01.2022, emisă de către Ministerul Energiei.

Anexăm prezentei:

- lucrarea de bilanț energetic : ***BILANT ENERGETIC AL SACET SUCEAVA pentru anul 2021***

Cu deosebită stimă,

**Director General**  
**SC THERMONET S.R.L.**  
Mugurel Ovidiu Comataș







CONFIDENȚIAL

Nr. 72244 /14.04.2022

**Domnului Mugurel Ovidiu CORLAȚAN – Director General al**

**S.C. THERMONET S.R.L Suceava**

**Referitor la:** solicitarea dvs. nr.1747/18.03.2022 și înregistrată la ANRE cu nr. 55443/21.03.2022

**Stimate Domnule Director,**

Având în vedere solicitarea dvs. menționată în referință, vă comunicăm următoarele:

I. Reiterăm faptul că, prin observațiile din Avizul nr.6/26.01.2022 privind ajustarea tarifelor serviciilor de transport, distribuție și furnizare a energiei termice în Municipiul Suceava (document atașat) ați fost informat că în termen de 9 luni de la data prezentului aviz, trebuie să transmiteți spre avizare documentația întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Suceava pentru anul 2021, conform prevederilor art. 40 din Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare (în continuare Legea nr. 325/2006).

II. Art. 40 alin (6) din Legea nr. 325/2006, prevede:

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

Ca urmare, pentru solicitarea de avizare conform prevederilor art. 40 alin. (6) din Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare,



este necesar să întocmiți o documentație, pe baza lucrării de bilanț energetic realizată, pe care să o transmiteți către ANRE.

III. În cererea transmisă la ANRE, trebuie să solicitați avizarea documentației întocmite pe baza lucrării de bilanț energetic, precizând de asemenea:

1. denumirea documentației supusă avizării și faptul că aceasta este anexată adresei în forma asumată prin semnătură de reprezentantul legal al operatorului solicitant;
2. denumirea lucrării de bilanț energetic în baza căreia a fost întocmită documentația;
3. anul pentru care a fost realizat bilanțul energetic și componentele principale ale SACET care au făcut obiectul bilanțului (pe activitățile de producere, transport și/sau distribuție, după caz);
4. executantul lucrării de bilanț și nr./data/typul/emitentul autorizației deținute de acesta;
5. documentul prin care beneficiarul a avizat / și-a însușit lucrarea de bilanț elaborată de executant.

Cererea trebuie să fie însoțită de următoarele documente:

- a. documentația supusă avizării, asumată prin semnătură de către reprezentantul legal al operatorului SPAET;
- b. lucrarea de bilanț energetic în SACET în baza căreia a fost întocmită documentația supusă avizării, asumată prin semnătură de către executant, în copie, împreună cu documentul prin care aceasta a fost recepționată/însușită de beneficiar.

IV. Referitor la documentația supusă avizării, aceasta trebuie să cuprindă:

- a. o sinteză a celor mai importante date și informații din lucrarea de bilanț energetic;
- b. o analiza comparativă bilanț real – bilanț tehnologic și o scurtă analiză justificativă a nivelului pierderilor reale de energie termică comparativ cu pierderile tehnologice;
- c. un tabel sintetic cu cantitățile de energie din bilanțul real și din bilanțul tehnologic, prezentate separat pentru fiecare sistem de distribuție (RD), și pentru fiecare sistem de transport (RT) aferent celor 5 magistrale la nivel de an (intrări, pierderi, ieșiri); tabelul va prezenta și valorile procentuale ale pierderilor de energie în activitățile

de transport și distribuție a energiei termice : prin rețelele SACET (RT, RD), calculate raportând valoarea absolută a acestora la energia intrată în rețele, recalculată ca sumă dintre energia termică furnizată la consumatori în bilanțul real și valorile absolute ale pierderilor tehnologice pe rețele: datele din tabel vor fi fundamentate/explicate, inclusiv cu trimiteri la datele/informațiile/calcululele din capitole/secțiuni/pagini ale lucrării.

Pentru a veni în sprijinul dvs., vă prezentăm mai jos un model de tabel sintetic, care cuprinde și precizări privind proveniența sau formula de calcul pentru valorile înscrise:

<b>1. Transport: RT</b>				
<b>Parametru</b>	<b>UM</b>	<b>Determinare</b>	<b>Bilanț termoeenergetic real</b>	<b>Bilanț termoeenergetic tehnologic</b>
Energie intrată	MWh/an	(1) = (3) + (5) + (7)		
	%	(2) = 100 %		
Pierderi în RT	MWh/an	(3) - capitol/secțiune/pagină din lucrare de bilanț		
	%	(4) = (3) / (1) x 100		
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(3.1) - capitol/secțiune/pagină din lucrare de bilanț		
	%	(4.1) = (3.1) / (1) x 100		
Energie termică vândută la consumatori din RT (direct și/sau prin PT)	MWh/an	(5) - capitol/secțiune/pagină din lucrare de bilanț		
	%	(6) = (5) / (1) x 100		
	MWh/an	(7) - capitol/secțiune/pagină din lucrare de bilanț		

Energie termică livrată în RD	%	$(8) = (7) / (1) \times 100$		
<b>2. Distribuție: RD racordată la RT</b>				
Energie intrată	MWh/an	$(9) = (11) + (13) [= (7)]$		
	%	$(10) = 100 \%$		
Pierderi în RD (inclusiv PT)	MWh/an	(11) - capitol/secțiune/pagină din lucrare de bilanț		
	%	$(12) = (11) / (9) \times 100$		
- din care. pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(11.1) - capitol/secțiune/pagină din lucrare de bilanț		
	%	$(12.1) = (11.1) / (9) \times 100$		
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	(13) - capitol/secțiune/pagină din lucrare de bilanț		
	%	$(14) = (13) / (9) \times 100$		

Pentru obținerea avizului ANRE, trebuie să retransmiteți cererea împreună cu documentația supusă avizării, elaborate conform cerințelor de mai sus.

Documentația supusă avizării trebuie transmisă în forma asumată prin semnătură de reprezentantul legal al operatorului **S.C. THERMONET S.R.L Suceava**.

Cu stimă,

**Director General,**

**Viorel ALICUȘ**

**Viorel  
Alicus**

Digitally signed by  
Viorel Alicus  
Date: 2022.04.14  
15:52:26 +0300'

**Cerere de emitere a avizului pentru documentația:**

**Justificare tehnică privind pierderile tehnologice de energie termică calculate pentru SACET  
Suceava - pentru anul 2021**

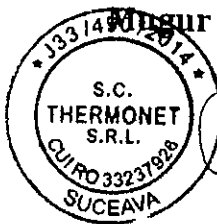
**Către: Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei**

Subsemnatul Mugur CORLĂȚAN având calitatea de reprezentant legal al SC THERMONET SRL, operator SPAET, vă rog să emiteți un aviz privind documentația : *Justificare tehnică privind pierderile tehnologice de energie termică calculate pentru SACET Suceava - pentru anul 2021*, întocmită pe baza lucrării de bilanț energetic BILANT ENERGETIC AL SACET din localitatea Suceava, pentru anul 2021 , executată de către SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL, auditor energetic având autorizația de auditor energetic de tip clasa II complex, nr 0015/26.01.2022, valabilă până la data de 26.01.2025, emisă de către Ministerul Energiei, Direcția Eficiență Energetică

Anexăm prezentei:

- Documentația : Justificare tehnică privind pierderile tehnologice de energie termică calculate pentru SACET Suceava - pentru anul 2021;
- Lucrarea de bilanț energetic BILANT ENERGETIC AL SACET din localitatea Suceava, pentru anul 2021
- Procesul verbal predare-primire nr.1/16.03.2022 a lucrării de bilanț – conform contract nr 10.12.09/09.12.2021.

**Director General  
SC THERMONET SRL  
Mugur Corlățan**





**JUSTIFICARE TEHNICĂ**  
**privind pierderile tehnologice de energie termică calculate pentru**  
**SACET SUCEAVA - AN 2021**

Serviciul de transport, distribuție și furnizare energie termică în sistem centralizat din Municipiul Suceava este concesionat către **S.C. THERMONET S.R.L.** Suceava în baza **HCL nr. 273/14.10.2015** fiind încheiat *Contractul nr. 30104 din 15.10.2015*. Operatorul **S.C. THERMONET S.R.L.** achiziționează energie termică de la **S.C. BIOENERGY Suceava S.A.** energie produsă de centrala electrică de cogenerare de înaltă eficiență, pe biomasă.

SC Thermonet SRL, în calitate de persoană juridică română este înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului sub nr. J33/490/2014, cod fiscal RO33237926. Sediul societății este în România, județul Suceava, localitatea Suceava, str. Mihai Eminescu, nr. 2A.

Sistemul este alimentat cu energie termică produsă de centrala electrică de cogenerare de înaltă eficiență pe biomasă lemnoasă, care are o capacitate electrică instalată de 29,65 MWe și o capacitate termică instalată de 130,53 MWt. —

Sistemul de transport și distribuție este o componentă a sistemului de alimentare centralizată cu energie termică în municipiul Suceava alături de sursa de producere a energiei termice, SC Bioenergy Suceava SA, și este compus din:

1. **STATIA DE POMPARE a agentului termic în rețeaua de transport** (amplasament stației de pompare este în incinta SC TERMICA SA)
2. **RETELE TERMICE DE TRANSPORT (tronson Bioenergy – CT2)** aparțin societății SC Termica SA – rețele care asigură legătura între centrala de producere a energiei termice (Bsv) și rețelele concesionate, având o lungime de 3,3 km.
3. **REȚELELE TERMICE DE TRANSPORT CONCESIONATE** – care au o lungime de 26,17 km și care transportă agentul termic între CT2 și punctele termice

Traseele rețelei de transport a agentului termic sub formă de apă fierbinte sunt tip radial, cu legături transversale între magistralele de termoficare, pentru a asigura alimentarea consumatorilor în condiții de siguranță și eficiență.

Din totalul rețelelor termice de transport de 26,17 km traseu bitubular :

**a) cu amplasare subterană – 18,79 km**, după cum urmează:

- \* 10,64 km conducte preizolate cu fir de monitorizare avarii
- \* 8,148 km – soluție clasică cu izolație cu randament scăzut

b) cu amplasare supraterană – 7,38 km , din care:

- \* 0 km - conducte preizolate cu fir de monitorizare avarii
- \* 7,38 km – soluție clasică cu izolație cu randament scăzut

Rețelele termice de transport – al căror proprietar este Municipiul Suceava – sunt amplasate:

- 28,21% aerian (suprateran)
- 71,79% subteran

Tevile au diametre cuprinse între 50 mm – 700 mm

Vechimea rețelelor cuprinsă între 10 ani – 50 ani

Sistemul de transport energie termică din municipiul Suceava cuprinde 3 magistrale principale aflate în prezent în exploatarea Thermonet SRL, lungime totală a conductelor fiind de **54,52 km**, prezentate în ANEXA 1 , după cum urmează:

Sistemul de rețele primare cuprinde următoarele magistrale de apă fierbinte, tur/retur:

- Magistrala de legătură Bioenergy – CT2 (fosta sursă de producere a energiei termice pe hidrocarburi) în lungime de 3,3 km de traseu termomecanic aerian asigură prin sistemul de pompare treapta I și treapta a II-a agentul termic pentru toți consumatorii din municipiul Suceava și alimentează separat consumatorii Termica și punctele termice cu distribuție proprie Bethesda; limitele acestei magistrale sunt contoarele de energie termică la ieșirea din sursa Bioenergy și cele de la ieșirea din CT spre Oraș vechi și Burdujeni.
- Magistrala cuprinsă între CT2 și căminul de bifurcație ale Magistralelor I și II, cu conducte 1xDn700 mm și 2xDn500 mm din care se alimentează 37 de puncte termice (PT) urbane aflate în concesiune (adică 16 PT alimentate din M I și 21 PT alimentate din M II) și 11 puncte termice ale terților cu distribuție proprie; limitele acestei magistrale sunt contoarele de energie termică la ieșirea din CT2 spre Oraș și căminul C1.
- Magistrala I Oraș cu conducte 2xDn500 mm care alimentează punctele termice din zonele Centru, Ana Ipătescu, M. Viteazul și Arini - 16 PT și 10 PT cu DP
- Magistrala II Oraș cu conducte 2xDn500 mm care alimentează punctele termice din zonele Zamca, George Enescu și Obcini - 21 PT
- Magistrala Burdujeni – cuprinsă între CT și cartierul Burdujeni, care alimentează 11 puncte termice urbane din cartierul Cuza Vodă; limitele acestei magistrale sunt contoarele de energie termică la ieșirea din CT2 spre Burdujeni și branșamentele celor 11 PT din Burdujeni.

Aceste rețele de transport au diametre cuprinse între DN 80 – DN 800



# Thermonet

Pentru voi, cu căldură

Debitele vehiculate sunt:

- 2.200 t/h debit maximal pentru magistralele I si II
- 1.000 t/h debit maximal pentru magistrala Burdujeni

Temperaturile tur în rețeaua de transport sunt cuprinse între 70 - 80°C

Volumul total al sistemului de transport este de 10.400 mc

Uzura medie a sistemului de transport este de 65%

#### 4. PUNCTELE TERMICE ALIMENTATE DIN REȚEAUA DE TRANSPORT

4.1 Sunt **12 puncte termice cu distribuție proprie** aparținând altor instituții:

- Universitatea Stefan cel Mare – CORP A
- Universitatea Stefan cel Mare – CORP B
- Universitatea Stefan cel Mare – CANTINA+ SPALATORIE
- Universitatea Stefan cel Mare – CORP E
- Centrul de transfuzii sanguine
- Municipiul Suceava – parcare subterană
- Municipiul Suceava – piața mare
- Policlinica Bethesda
- Centrul militar Judetean
- Tess House – sediu spital
- Colegiul National Petru Rares

De asemenea, din sistemul de transport este alimentat si agentul economic SC Termica SA – alimentat de pe tronsonul Bioenergy – CT2.

4.2 Sunt **48 puncte termice urbane** exploatate de SC Thermonet SRL (ANEXA 2) (proprietarul clădirilor este municipiul Suceava) care alimentează apartamente locuințe în clădiri de tip bloc, case particulare, agenți economici si unități bugetare.

În cele 48 de puncte termice se realizează prepararea agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum, utilizându-se agent termic primar – apă fierbinte din sistemul de transport .

Punctele termice funcționează :

- fie după scheme directe de racordare la sistemul de transport bitubular
- fie după scheme cu racordarea în serie în trepte pentru apă caldă

5. REȚELELE TERMICE DE DISTRIBUȚIE (ANEXA 3) aferente celor 48 puncte termice au o lungime de traseu de 322,1 km, fiind compuse din 4 sau 3 conducte (2 conducte pentru încălzire, 1 conductă alimentare apă caldă de consum si o 1 conductă pentru recircularea apei calde). Aceste rețele asigură distribuția agentului termic pentru încălzire și apă caldă menajeră de la punctele termice la consumatorii finali.

Primul program de reabilitare al rețelelor de transport si distribuție, precum și al punctelor termice, a fost demarat în anul 2007:



- 2 puncte termice - în 2008
- 5 puncte termice - în 2009
- 2 puncte termice - în 2010

În anul 2015 au fost executate lucrări de investiții în sistemul de transport aferent:

- Tronson C33-C34 în zona Obcini
- Racord Punct Termic Cuza Voda H
- Racord Punct Termic Cuza Voda I
- Racord DN150 pe tronsoane de 190 m în traseu în zona ANL Burdujeni

Conductele din rețeaua de distribuție au diametre cuprinse între 15mm -300 mm și sunt amplasate subteran, în canale termice.

Vechimea rețelelor este cuprinsă între 10 – 50 ani.

Procentul de reabilitare este de 37%.

Sistemul de termoficare din municipiul Suceava a fost conceput și realizat în perioada 1965 – 1990 și a asigurat continuitate în furnizarea serviciilor de încălzire și apă caldă consum pentru locuitorii acestui municipiu.

*Chiar dacă s-au efectuat anumite reabilitări în decursul anilor, în infrastructură nu a fost îmbunătățită cu componente moderne, fapt care a generat creșterea pierderilor de energie termică și reducerea semnificativă a numărului de consumatori.*

- Structura consumatorilor – la data de 31.12.2021 - se prezintă astfel:
- 15.865 apartamente cu aproximativ 40 000 de locatari, în 94 asociații de proprietari / locatari
- 106 case particulare
- 448 agenți economici
- 32 unități bugetare

Energia termică livrată în 2021 de Centrala Bioenergy a fost de 167.253 Gcal/an. Această cantitate, 7.951 Gcal au fost distribuite consumatorilor alimentați din PT cu distribuție proprie, iar 121.218 Gcal au fost distribuite către PT urbane. Restul de 38.084 Gcal, adică 22,77% din energia livrată de Centrala Bioenergy, reprezintă pierderile de energie termică în sistemul de transport. Dintre aceste pierderi, 30.563,18 Gcal au fost pierderi prin transfer de căldură (18,27% din energia livrată de Centrala Bioenergy), iar 7.520,82 Gcal au fost pierderi prin transfer de masă (4,50% din energia livrată de Centrala Bioenergy).

Se observă că, din totalul pierderilor, pierderile prin transfer termic sunt preponderente. Cauza principală a acestora o reprezintă funcționarea sistemului sub capacitatea proiectată, precum și reducerea numărului de consumatori în urma debransărilor. De asemenea, transportul agentului termic se realizează în continuare pe rețeaua veche, din țevi de oțel izolate clasic, montate în canal termic, cu diametru mare și grad avansat de uzură.

## **Determinarea pierderilor reale pentru perioada de vară si iarnă pe rețeau primară de transport**

Unul din cei mai importanți indicatori tehnico-economici care definesc activitatea de asigurare a alimentării cu energie termică a unei localități este pierderea reală de căldură în activitățile de transport și distribuție ale energiei termice. Această pierdere tehnologică este inevitabilă, mărimea ei depinzând de starea tehnică a acestor rețele. Pierderile din rețeaua de distribuție includ și pierderile de transformare și furnizare a energiei termice.

Pierderile de căldură din rețele se compun din pierderile masice de agent termic, datorate neetanșeităților și din pierderile prin radiație, datorate diferenței de temperatură dintre agentul termic și mediul ambiant.

Măsurile de reabilitare a SACET Suceava trebuie să se concentreze pe rețeaua primară, acolo unde pierderile de agent termic sunt mari, mai ales dacă sunt corelate cu debitele tranzitate.

Pentru reducerea pierderilor de energie înglobate în pierderile masice/valorice, precum și a celor prin radiație și convecție, trebuie demarate de către proprietarul rețelelor de termoficare unele programe de reabilitare a rețelelor termice primare prin înlocuirea acestora cu conducte preizolate prevăzute cu sistem de detectare automată a pierderilor și de localizare a avariilor, în scopul reducerii timpilor de intervenție în cazul unor incidente.

Pentru reabilitarea sistemului de distribuție sunt necesare:

- reanalizarea sub aspectul dotării cu echipamente și aparatură de automatizare de ultimă generație a punctelor termice și redimensionarea acestora în situația existenței unor consumatori aflați la distanță neeconomică, pentru care se pot instala module termice
- redimensionarea rețelelor de distribuție cu vechime mai mare de 50 de ani și înlocuirea lor cu conducte nemetalice preizolate, având pierderi specifice de energie termică reduse, amplasate direct în sol, urmând traseele canalelor de distanță existente.

Determinarea pierderilor reale s-a realizat în următoarele condiții:

- Rețeaua de termoficare are aceeași lungime și configurație ca în situația reală
- Fluxurile de energie termică care circulă prin conducte sunt aceleași ca în situația reală
- Izolația termică a conductelor este nouă
- Nu sunt depuneri pe conducte

Sistemul de termoficare din Suceava, ca și alte sisteme de termoficare din țară a fost conceput și realizat în perioada 1965-1990, dezvoltat în etape pe măsura extinderii orașului. Ele au funcționat în permanență până astăzi, suferind anumite reabilitări. Totuși infrastructura nu a fost îmbunătățită cu componente moderne de ultimă tehnologie, în totalitate. Deci la majoritatea sistemelor de termoficare se manifestă fenomenul de îmbătrânire, fapt ce a generat și generează creșterea pierderilor scăderea confortului cu consecință în creșterea numărului de

consumatori care s-au debransat, acțiune încurajată și de preț scăzut la combustibil din perioada 1990 – 2000.

La momentul actual sursele de producere și rețelele de termoficare au deveni supradimensionate, lucru care a făcut ca randamentele de funcționare să scadă.

Datele utilizate în realizarea bilanțului energetic pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică din Municipiul Suceava – AN 2021 - au fost puse la dispoziție auditorului termoenergetic **SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL** – conform contract de prestări servicii nr.10.12.09/09.12.2021 și sunt prezentate în Anexe.

Din calculele efectuate de către auditorul energetic, au reieșit următoarele valori sezoniere ale pierderilor de energie termică:

**Tabel. 1 Calculul componentelor de bilanț, anual, real, pentru sistemul de transport a energiei termice din municipiul Suceava, sezon de vară:**

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	Gcal/an	contorizată la gardul centralei	27.008,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	311,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	13.484,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	$Q_{UST}$	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	13.795,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	$\Delta Q_{tST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	13.213,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	71,80
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	60,20
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de vară	$D_{adaos}^{canalizare}$	m <sup>3</sup>	contorizată	32.462,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	$D_{adST}$	m <sup>3</sup>	contorizată	60.424,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de vară	$t_{ad.v}$	°C	media temperaturilor înregistrate	16,88
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	$\Delta Q_{mST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.v}) \cdot 10^{-3}$	2.617,57
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	$\Delta Q_{tcST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	10.595,43
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	$q_{mST}$	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	9,69
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcST}$	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	39,23
15	Pierderi procentuale totale în ST	$q_{tST}$	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	48,92

**Tabel. 2** Calculul componentelor de bilanț, anual, real, pentru sistemul de distribuție al energiei termice din municipiul Suceava, sezon de vară:

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică intrată în conturul SD (în PT)	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	13.484,00
2	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	4.930,00
3	Energia termică pierdută în SD	$\Delta Q_{tSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{vSD}$	8.554,00
4	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	144.417,00
5	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	127.123,98
6	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	$D_{mSD}^{acm}$	m <sup>3</sup> /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	17.293,02
7	Temperatura medie a apei reci intrată în PT	$t_{ap}^{PT}$	°C	media temperaturilor înregistrate	9,40
8	Temperatura medie a apei fierbinți intrată în PT	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	70,32
9	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	62,10
10	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media temperaturilor înregistrate	58,20
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = \Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	843,90
12	Temperatura medie a apei potabile în sezonul de vară	$t_{adv}$	°C	media temperaturilor înregistrate în sezonul de vară	9,40
13	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	$\Delta Q_{tcSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	7.710,10
14	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mSD}^{acm}$	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	6,26
15	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de sursă	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,12
16	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de sursă	$q_{tcSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tcSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	28,55
17	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcSD}$	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	57,18
18	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	31,67
19	Pierderi procentuale totale cu energia termică	$q_{tSD}$	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	63,44

**Tabel. 2 Tabelul de bilanț termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție în Municipiul Suceava, pentru sezonul de vară**

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea (Gcal/an) (%)	
<b>A</b>	ET intrată în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	27.008,00	100,00
2	ET utilă pentru ST	$Q_{UST}$	13.795,00	51,08
3	ET intrată în PT	$Q_{PT}$	13.484,00	49,93
4	ET livrată în PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	311,00	1,15
<b>B</b>	ET ieșită din ST sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:			
6	- prin pierderi masice	$\Delta Q_{ST}$	13.213,00	48,92
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	$\Delta Q_{mST}$	2.617,57	9,69
		$\Delta Q_{tcST}$	10.595,43	39,23
<b>C</b>	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în SD (în PT)	$Q_{PT}$	13.484,00	100,00
9	ET totală vândută consumatorilor din PT sub formă de apă caldă de consum	$Q_{USD} = Q_{v.cons}$	4.930,00	36,56
<b>D</b>	ET ieșită din SD sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în SD, din care:			
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{tSD}$	8.554,00	63,44
		$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	843,90	6,26
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{tcSD}^{acm}$	7.710,10	57,18
17	Energia utilă + pierderile în SACET	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	27.008,00	100,00

**Tabel 4. Calculul componentelor de bilanț, anual, real, pentru sistemul de transport al energiei termice din municipiul Suceava, sezon de iarnă:**

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	Gcal/an	contorizată la gardul centralei	140.245,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	7.640,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	107.734,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	$Q_{UST}$	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	115.374,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	$\Delta Q_{tST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	24.871,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	76,86
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	58,43
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de iarnă	$D_{ad.i}^{canalizare}$	m <sup>3</sup>	contorizată	47.727,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	$D_{adST}$	m <sup>3</sup>	contorizată	114.411,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de iarnă	$t_{ad.i}$	°C	media temperaturilor înregistrate	15,63
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	$\Delta Q_{mST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	4.896,79
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	$\Delta Q_{tcST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	19.974,21
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	$q_{mST}$	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,49



# Thermonet

Pentru voi, cu căldură

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcST}$	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	14,24
15	Pierderi procentuale totale în ST	$q_{tST}$	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	17,73

**Tabel. 5** Calculul componentelor de bilanț, anual, real, pentru sistemul de distribuție al energiei termice din municipiul Suceava, sezon de iarnă:

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică intrată în conturul SD (în PT)	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	107.734,00
2	Energia termică vândută consumatorilor pentru încălzire, în SD	$Q_{v.cons}^{inc}$	Gcal/an	contorizată	72.820,00
3	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	7.658,00
4	Energia termică totală vândută consumatorilor din PT	$Q_{USD}$	Gcal/an	$Q_{USD} = Q_{v.cons}^{inc} + Q_{v.cons}^{acm}$	80.478,00
5	Energia termică pierdută în SD	$\Delta Q_{tSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	27.256,00
6	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	256.911,00
7	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	188.972,83
8	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	$D_{mSD}^{acm}$	m <sup>3</sup> /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	67.938,17
9	Temperatura medie a apei reci intrată în PT	$t_{ap}^{PT}$	°C	media temperaturilor înregistrate	8,00
10	Temperatura medie a apei fierbinți intrată în PT	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	75,14
11	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	59,97
12	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media temperaturilor înregistrate	58,00
13	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	3.396,91
14	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua secundară de încălzire	$D_{ad}^{inc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	42.536,00
15	Temperatura medie a apei potabile în lunile de iarnă	$t_{ad.i}$	°C	media temperaturilor înregistrate în lunile de încălzire	8,00
16	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitul de încălzire	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	2.210,66
17	Energia termică pierdută prin pierderi masice în SD	$\Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m.t.SD} = \Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc}$	5.607,57
18	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	$\Delta Q_{tcSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	21.648,43



Nr. cri.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
19	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mSD}^{acm}$	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	3,15
20	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	2,42
21	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice în circuitul de încălzire, față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{inc.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{inc.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	1,58
22	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu încălzirea	$q_{mSD}^{inc}$	%	$q_{mSD}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{PT}} \cdot 100$	2,05
23	Pierderi procentuale totale de energie termică prin pierderi masice	$q_{m.t.SD}$	%	$q_{m.t.SD} = \frac{\Delta Q_{m.t.SD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	5,21
24	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcSD}$	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	20,09
25	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de energia livrată de Bioenergy	$q_{tcSD}^{Bio}$	%	$q_{tcSD}^{Bio} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	15,44
26	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	19,43
27	Pierderi procentuale totale cu energia termică	$q_{tSD}$	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{mSD} + \Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	25,30

Tabel. 6 Calculul componentelor de bilanț, anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al municipiului Suceava, pentru sezon de iarnă:

Nr. cri.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea [Gcal/an]	Valoarea [%]
<b>A</b>	ET intrată în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	140.245,00	100,00
2	ET utilă pentru ST	$Q_{UST}$	115.374,00	82,27
3	ET intrată în PT	$Q_{PT}$	107.734,00	76,82
4	ET livrată în PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{dist. \text{ib. propr.}}$	7.640,00	5,45
<b>B</b>	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	$\Delta Q_{ST}$	24.871,00	17,73
6	- prin pierderi masice	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	4.896,79	3,49
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	$\Delta Q_{tcSD}$	19.974,21	14,24
<b>C</b>	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în SD (în PT)	$Q_{PT}$	107.734,00	100,00
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	$Q_{tSD}$	80.478,00	74,70
10	- pentru încălzire	$Q_{tSD}^{inc}$	72.820,00	67,59
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{tSD}^{a.m.}$	7.658,00	7,11
<b>D</b>	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în SD, din care:	$\Delta Q_{tSD}$	27.256,00	25,30
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	2.210,66	2,05
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	3.396,91	3,15
15	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	$\Delta Q_{tcSD}$	21.648,43	20,09



# Thermonet

Pentru voi, cu căldură

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
16	Energia utilă + pierderile în SACET	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	140.245,00	100,0

Tabelul de bilanț termooenergetic anual, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava (conform bilanț întocmit de auditorul termooenergetic SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL se prezintă astfel:

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
<b>A</b>	ET intrată în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{bioenergy}$	167.253,00	100,00
2	ET utilă pentru ST	$Q_{UST}$	129.169,00	77,23
3	ET intrată în PT	$Q_{PT}$	121.218,00	72,48
4	ET livrată în PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	7.951,00	4,75
<b>B</b>	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:			
6	- prin pierderi masice	$\Delta Q_{ST}$	38.084,00	22,77
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	$\Delta Q_{mST}$	7.520,82	4,50
8		$\Delta Q_{tcST}$	30.563,18	18,27
<b>C</b>	ET intrată în sistemul de distribuție			
9	ET intrată în SD (în PT)	$Q_{PT}$	121.218,00	100,00
10	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:			
11	- pentru încălzire	$Q_{USD}$	85.408,00	70,46
12	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{v.cons}^{inc}$	72.820,00	60,07
13		$Q_{v.cons}^{acm}$	12.588,00	10,38
<b>D</b>	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
14	ET pierdută în SD, din care:			
15	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	$\Delta Q_{tSD}$	35.810,00	29,54
16	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	2.223,57	1,83
17	- prin pierderi masice totale (încălzire și a.c.m.)	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	4.218,94	3,48
18	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	$\Delta Q_{m,tSD}$	6.442,51	5,31
19		$\Delta Q_{tcSD}$	29.367,49	24,23
20	Energia utilă + pierderile în SACET	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	167.253,00	100,00

În regim de funcționare de vară, când este asigurat doar necesarul de apă caldă menajeră, debitele de agent termic sunt mult diminuate, viteza de circulație este mică, iar pierderile sunt mari. Valorile pierderilor anuale și sezoniere sunt prezentate sintetic în tabelul prezentat anterior, respectiv :

- Pierderi aferente sistemului de transport pentru anul 2021 = 38.084 Gcal (22,77%) din care :

Nr. crt.	Perioada	$Q_{Bioenergy}$	$Q_{PT} + Q_{PT}^{distrib.pr.}$	$\Delta Q$		$\Delta Q_m$		$\Delta Q_{tc}$	
		Gcal	Gcal	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%
1	Anual	167.253,00	129.169,00	38.084,00	22,77	7.520,82	4,50	30.563,18	18,27
2	Vară	27.008,00	13.795,00	13.213,00	48,92	2.617,57	9,69	10.595,43	39,23
3	Iarnă	140.245,00	115.374,00	24.871,00	17,73	4.896,79	3,49	19.974,21	14,24

Valorile acestor pierderi depind de calitatea izolației (coeficientul de transfer de căldură), dar și de regimul de exploatare a rețelei (debitul tehnologic de apă vehiculat).

Creșterea pierderilor de căldură prin transfer de căldură în mediul ambiant este semnificativă - de la 14,24 % în regim de iarnă, la 39,23 % în regim de vară.

Prin urmare creșterea pierderilor de căldură procentuale prin transfer de căldură în



ambiant de 2,8 ori în regim de vară față de cele în regim de iarnă se datorează exclusiv debitului de apă vehiculat, care este de 3 ori mai redus și nu poate fi corectat prin măsuri tehnologice.

Din calculele efectuate a rezultat că pe magistrala de legătură Bioenergy - CT2, pierderea medie anuală de energie termică a fost de 9,48 %. Pierderea medie anuală exprimată în procente este media pierderilor în sezoanele iarnă/vară, ponderate cu cantitățile de energie termică livrată în perioadele respective. În sezonul de vară, pierderea a fost de 18,09%, iar în sezonul de iarnă pierderea a fost de 7,69%.

Pierderile în regim de vară sunt relativ mari datorită faptului că reducerea debitului de apă fierbinte (reducerea consumului) conduce la mărirea pierderilor de căldură.

Pierderile aferente sistemului de distribuție pentru anul 2021 = 35.810 Gcal (29,54%) din care 8.554 Gcal în sezonul de vară și 27.256 Gcal în sezonul de iarnă :

Nr. crt.	Perioada	VARA			IARNA		ANUAL		TOTAL	
		Q <sub>pr</sub> Gcal	ΔQ <sub>msD</sub> Gcal	%	ΔQ <sub>msD</sub> Gcal	%	Q <sub>pr</sub> Gcal	%	Q <sub>pr</sub> Gcal	%
1	Anual	121.218,00	35.810,00	29,54	4.218,94	3,48	2.223,57	1,83	29.367,49	24,23
2	Vară	13.484,00	8.554,00	63,44	843,90	6,26	-	-	7.710,10	57,18
3	Iarnă	107.734,00	27.256,00	25,30	3.396,91	3,15	2.210,66	2,05	21.648,43	20,09

### Prezentarea sintetică a pierderilor reale de energie termică pe sezon vară/iarnă AN 2021

#### RETEA DE TRANSPORT

Pierderi e.t. pe categorii	u.m.	VARA	%	IARNA	%
<b>Total pierderi transport</b>	<b>Gcal/an</b>	<b>13.213</b>		<b>24.871</b>	
- prin pierderi masice	Gcal/an	2.618	9,69%	4.897	3,49%
- prin transfer caldura	Gcal/an	10.595	39,23%	19.974	14,24%
		<b>38.084</b>	<b>7,521</b>	<b>4,5%</b>	- prin pierderi masice
			<b>30.563</b>	<b>18,27%</b>	- prin transfer caldura

#### RETEA DE DISTRIBUTIE

Pierderi e.t. pe categorii	u.m.	VARA	%	IARNA	%
<b>Total pierderi distributie</b>	<b>Gcal/an</b>	<b>8.554</b>		<b>27.256</b>	
- prin pierderi masice	Gcal/an	844	6,26%	5.608	5,21%
- prin transfer caldura	Gcal/an	7.710	57,18%	21.648	20,09%
		<b>35.810</b>	<b>6,443</b>	<b>5,31%</b>	prin pierderi masice
			<b>29.367</b>	<b>24,23%</b>	prin transfer caldura

### Centralizator sintetic cu pierderile reale de energie termică comparativ cu pierderile tehnologice

Pierderile tehnologice de energie termică s-au calculat pentru aceeași cantitate de energie termică vândută ca în anul de bilanț analizat (2021), rezultând următoarele cantități:

Nr crt	SISTEM	Marime	Pierderi reale		Pierderi tehnologice	
			Gcal/an	%	Gcal/an	%
1	ST	Pierderi masice	7.521	4,5%	5340	3,92%
		Pierderi prin transfer de caldura	30.563	18,27%	22.011	16,17%
		<b>Pierderi totale in ST</b>	<b>38.084</b>	<b>22,77%</b>	<b>27.350</b>	<b>20,10%</b>
2	SD	Pierderi masice in ret sec de incalzire	2.224	1 83%	1.008	1%
		Pierderi masice in ret distrib acm	4.219	3 48%	268	0,27%
		Pierderi masice totale	6.443	5 31%	1.267	1,37%
		Pierderi prin transfer de caldura	29.367	24 23%	14.095	13,99%
		<b>Pierderi totale in SD</b>	<b>35.810</b>	<b>29 54%</b>	<b>15.372</b>	<b>15,25%</b>

Se observă că pe rețeaua de transport diferența între pierderile reale (22,77%) și pierderile tehnologice (20,10%) este relativ scăzută. În schimb, pe rețeaua de distribuție diferența între pierderile reale (29,54%) și cele tehnologice (15,25%) este majoră. Aceste diferențe între nivelul pierderilor reale față de cele tehnologice există din cauza deteriorării izolației termice a conductelor, precum și a funcționării sistemului sub capacitatea proiectată, situație apărută în urma debransării unui număr mare de consumatori, rețeaua devenind astfel supradimensionată. În sezonul de vară, când este asigurat doar necesarul de apă caldă menajeră, debitele de agent termic sunt mult diminuate, viteza de circulație este mică, astfel pierderile cresc.

Pe lângă pierderile apărute din cauza deteriorării izolației termice în zona conductelor amplasate suprateran și a degradării izolației termice din cauza umidității excesive din subteran, o altă cauză o reprezintă funcționarea sistemului sub capacitatea proiectată, situație apărută în urma debransării unui număr mare de consumatori, rețeaua devenind astfel supradimensionată. În sezonul de vară, când este asigurat doar necesarul de apă caldă menajeră, debitele de agent termic sunt mult diminuate, viteza de circulație este mică, astfel pierderile cresc.

Pentru reducerea pierderilor în rețelele de transport și distribuție, Thermonet va lua, în continuare, o serie de măsuri de reabilitare, modernizare și îmbunătățire a proceselor tehnologice:

- Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor termice primare și secundare prin înlocuirea conductelor termice clasice cu conducte preizolate;
- Atragerea de noi clienți;



# Thermonet

Pentru voi, cu căldură

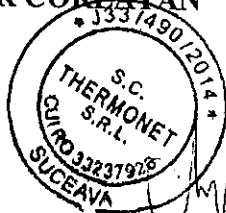
- Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori;
- Înlocuirea tuturor vanelor de pe conducte, cu vane automate, modernizate, cu închidere rapidă, în vederea scurtării timpului pentru operația de izolare a defectelor;
- Retehnologizarea echipamentelor și instalațiilor din punctele termice pentru funcționarea eficientă la capacitățile necesare, automatizarea PT-urilor la nivel de dispecer;
- Trecerea acționării electropompelor de circulație pe motoare cu turație variabilă;
- Reducerea pierderilor de căldură prin izolarea, reabilitarea construcțiilor punctelor termice (anvelope clădiri PT, compartimentări, terase);

S.C. Thermonet S.R.L. trebuie să asigure continuitatea serviciului în condiții de eficiență economică și siguranță, cumulat cu obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și reglarea corectă a parametrilor agenților termici.

Precizăm însă, că lucrările de retehnologizare a echipamentelor și instalațiilor revin strict autorităților locale – în calitate de proprietar – iar până în prezent, aportul financiar al Municipiului Suceava a fost de circa 668.000. lei, reprezentând c/v achiziționării a 241 bucle de măsură, Thermonet suportând toată cheltuiala cu privire la montajul acestora.

În anul 2021, lucrările efectuate din fonduri proprii, au fost în valoare de 1.739.524 lei iar 48% din valoarea acestora o reprezintă lucrările cu **remedierea avariilor**, care conduc și la înregistrarea unor consumuri semnificative generate de golirea și reumplerea instalațiilor, ca urmare a spargerilor de diverse mărimi ale acestora și care au apărut în mod frecvent.

DIRECTOR GENERAL  
MUGUR CORLATAN



DIRECTOR INVESTITII, MARKETING  
CRISTINA PETREA

## JUSTIFICARE PIERDERI ENERGIE TERMICĂ INDUSE IN SISTEMUL DE TRANSPORT SI CEL DE DISTRIBUTIE AFERENTE ANULUI 2021

Pentru indeplinirea obiectului principal de activitate al societatii SC Thermonet SRL acela de furnizare de energie termică, societatea s-a confruntat în anul 2021 cu următoarele probleme:

- Uzura fizică si morală a rețelei de distributie, aceasta avand o vechime de aproximativ 50 de ani, care a generat pierderi masive de agent termic prin spargeri accidentale ale conductelor si pierderi de caldura datorate deteriorarii izolatilor termice. Din aceste motive, s-au inregistrat in permanenta:
  - Numar mare de avarii in rețelele de distributie, care au necesitat reparatii în cadrul cărora s-a intervenit atât cu materiale si utilaje specifice, cât și cu personal calificat;
  - Multiple defectiuni în rețelele proprii ale consumatorilor (subsoluri de blocuri, scări de blocuri sau în apartamentele consumatorilor);
- Starea proastă a canalelor termice în care este amplasatî rețeaua de distribuție, canale care s-au deteriorat si în care în mod frecvent s-au produs deversări pluviale, deversări din rețeaua de canalizare a orașului sau din instalatiile menajere ale blocurilor. Totodata, SC Thermonet SRL s-a confruntat cu diverse probleme financiare cauzate în principal de:
  - Pierderile de energie termică situate la 40-42% din valoarea productiei realizate, in principal datorate uzurii fizice extreme a rețelei de distributie;
  - Consumurile semnificative generate de golirea si reumplerea conductelor prin care s-a distribuit agentul termic, ca urmare a spargerilor de diverse mărimi ale acestora, care au apărut in mod frecvent.
- Numărul mic de consumatori rămași în sistem, în conditiile în care energia termică a fost produsă și distribuită consumatorilor prin rețeaua existentă, cu mult supradimensionată;
- Gradul scăzut de încălzire al contravalorii energiei termice de la populație, datorat în cea mai mare parte nivelului foarte scăzut al veniturilor consumatorilor ramași în sistem si totodată mentalității defectuase a acestora, privind plata corectă si la timp a serviciilor prestate;
- Numărul mare de proprietari de locuințe racordate în sistem, plecați în străinătate, care nu au platit de ani de zile energia termică consumată sau care au platit extrem de rar sau într-un quantum foarte mic din totalul datorat;
- Existența unui sistem legislativ permisiv, lent si extrem de puțin eficient privind recuperarea în timp util a datoriilor de la populatie;
- Lipsa fondurilor proprii pentru investitii, reparații mai ample, modernizări, adaptări sau transformari ale sistemului.

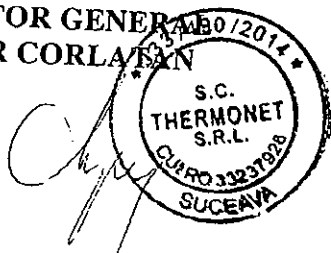
- Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor termice primare și secundare și înlocuirea conductelor termice clasice cu conducte preizolate;
- Atragerea de noi clienți;
- Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori;
- Înlocuirea tuturor vanelor de pe conducte, cu vane automate, modernizate, cu închidere rapidă, în vederea scurtării timpului pentru operația de izolare a defectelor;
- Retehnologizarea echipamentelor și instalațiilor din punctele termice pentru funcționare eficientă la capacitățile necesare, automatizarea PT-urilor la nivel de dispecer;
- Trecerea acționării electropompelor de circulație pe motoare cu turație variabilă;
- Reducerea pierderilor de căldură prin izolarea, reabilitarea construcțiilor punctelor termice (anvelope clădiri PT, compartimentări, teras etc);

S.C. Thermonet S.R.L. trebuie să asigure continuitatea serviciului în condiții de eficiență economică și siguranță, cumulat cu obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și reglarea corectă a parametrilor agenților termici.

Precizăm însă, că lucrările de retehnologizare a echipamentelor și instalațiilor revin strict autorităților locale – în calitate de proprietar – iar până în prezent, aportul financiar al Municipiului Suceava a fost de circa 668.000. lei, reprezentând c/v achiziționării a 241 bucle de măsură, Thermonet suportând toată cheltuiala cu privire la montajul acestora.

În anul 2021, lucrările efectuate din fonduri proprii, au fost în valoare de 1.739.524 lei iar +8% din valoarea acestora o reprezintă lucrările cu **remedierea avariilor**, care conduc și la înregistrarea unor consumuri semnificative generate de golirea și reumplerea instalațiilor, ca urmare a spargerilor de diverse mărimi ale acestora și care au apărut în mod frecvent.

DIRECTOR GENERAL  
MUGUR CORLAȘAN



DIRECTOR INVESTITII, MARKETING  
CRISTINA PETREA





24/13  
04 2022

Str. Av. Jean Texier nr.3, et. 3, ap. 4, camera 6  
CIF RO 29812880, J40/1924/2012  
RO34INGB0000999902983146  
Cap. social 10.000 lei

## PROCES VERBAL PREDARE PRIMIRE

Nr. 2/ 18.04.2022

Intre:

S.C. THERMONET S.R.L., cu sediul în Suceava, înregistrată la Registrul Comerțului cu nr. J33/490/2014, CUI RO33237926, e-mail office@thermonet-sv.ro, tel. 0330.108.180, fax 0330.100.321, cont bancar RO75RZBR 0000 0600 2141 8389, deschis la Raiffeisen BANK, reprezentată legal prin **ADMINISTRATOR** Iulian Flaminzianu, numită în continuare **Beneficiar**,

si

**EXPERT ENERGY CONSULT S.R.L.** cu sediul în București, str. Aviator Jean Texier nr. 3, et. 3, ap. 4, cam 6, Sector 1, înregistrată la Registrul Comerțului cu numărul J40/1924/2012, CUI RO 29812880, e-mail [expert.energy.consult@gmail.com](mailto:expert.energy.consult@gmail.com), cont bancar R034INGB0000999902983146, deschis la banca ING, reprezentată de administrator BERESTIANU Loredana-Elena, numită în continuare **Prestator**.

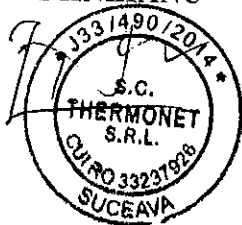
Cu ocazia predării lucrării “Bilanț energetic al SACET Suceava pentru anul 2021 si Anexa la bilant – Norma proprie de consum (an 2021).”- revizia 1, conform contractului nr. 10.12.09/09.12.2021.

### BENEFICIAR

SC Thermonet SRL

Administrator

Iulian FLAMINZIANU

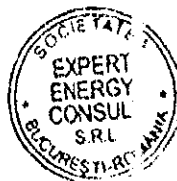


### PRESTATOR

EXPERT ENERGY CONSULT SRL

Administrator

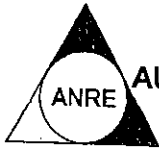
Loredana Elena BERESTIANU



*Loredana Elena Berestianu*



ISO 9001 - Certificat nr. 700C  
ISO 14001 - Certificat nr. 369M



CONFIDENȚIAL

26 05 2022

Nr. 93020/25/05.2022

Către: S.C. THERMONET S.R.L Suceava

Doamnei Mugurel Ovidiu CORLAȚAN – Director General

e-mail: [office@thermonet-sv.ro](mailto:office@thermonet-sv.ro)

Stimate Domnule Director general,

Vă informăm că, în Ședința Comitetului de reglementare din data de 25.05.2022, a fost aprobată acordarea Avizului nr. 19 din 25.05.2022 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de S.C. THERMONET S.R.L Suceava pe baza Bilanțului energetic al SACET Suceava pentru anul 2021.

Anexăm prezentei, în copie, Avizul menționat în antecedentă și vă informăm că exemplarul original va putea fi ridicat de la sediul ANRE, din str. Constantin Nacu, nr. 3, sector 2, București, de către reprezentantul unei firme de curierat rapid sau de către:

- reprezentantul legal al titularului sau
- angajații titularului care prezintă o împuternicire în acest sens, semnată de reprezentantul legal al titularului sau
- orice altă persoană care prezintă o împuternicire notarială sau avocațială, întocmită în condițiile legii.

Cu stimă,

Director General

Viorel ALICUȘ

Viorel Alicus

Digitally signed  
by Viorel Alicus  
Date: 2022.05.25  
17:02:24 +03'00'

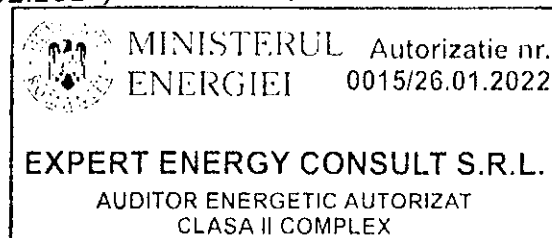


# Bilanț energetic al SACET Suceava pentru anul 2021

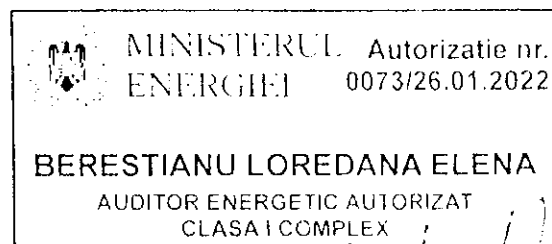
**Cod BT I/I**  
**Ediția 0; Revizia 1**

**AUDITOR ENERGETIC: SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL**

*autorizație nr. 0015 din 26.01.2022, clasa II complex*



**BENEFICIAR: SC Thermonet SRL Suceava**



Martie 2022



## SUMARUL LUCRĂRII

În cadrul lucrării de bilanț energetic pentru sistemul de termoficare din Municipiul Suceava, operat de S.C. Thermonet S.R.L. au fost elaborate calcule de bilanț anuale și sezoniere (vară/iarnă) în care s-au determinat pierderile de căldură reale sub formă de pierderi masice și prin transfer de căldură, în rețelele de transport și distribuție.

Din analiza bilanțului real au rezultat următoarele:

Cantitatea de energie termică livrată de centrala Bioenergy în anul 2021 a fost de 167.253 Gcal/an, din care:

- 72.820 Gcal/an (43,54%) a fost vândută consumatorilor pentru încălzire;
- 12.588 Gcal/an (7,53%) a fost vândută consumatorilor cu a.c.m.;
- 7.951 Gcal/an (4,75%) a fost vândută PT cu distribuție proprie;
- 73.894 Gcal/an (44,18%) reprezintă pierderile totale de căldură, reale, în sistemul de termoficare.

Împărțind pierderile totale de căldură pe cele două categorii de rețele (transport și distribuție), a rezultat astfel:

- pierderile în rețeaua de transport au fost de 38.084 Gcal/an, adică 22,77% din energia livrată în sistem;
- pierderile în rețeaua de distribuție au fost de 35.810 Gcal/an, adică 29,54% din energia termică intrată în PT.

Valorile sezoniere ale energiei termice livrate de centrala Bioenergy, precum și pierderile sezoniere din rețeaua de transport și cele din rețeaua de distribuție, au fost următoarele:

- sezonul de vară
  - cantitatea de energie termică livrată de centrala Bioenergy: 27.008 Gcal/an;
  - cantitatea de energie termică vândută consumatorilor din PT sub formă de apă caldă de consum: 4.930 Gcal/an;
  - cantitatea de energie termică livrată în PT cu distribuție proprie: 311 Gcal/an;
  - pierderi masice în ST: 2.617,57 Gcal/an;
  - pierderi prin transfer de căldură în ST: 10.595,43 Gcal/an;
  - pierderi masice în SD: 843,90 Gcal/an;
  - pierderi prin transfer de căldură în SD: 7.710,10 Gcal/an;

- sezonul de iarnă
  - cantitatea de energie termică livrată de centrala Bioenergy: 140.245 Gcal/an;
  - cantitatea de energie termică vândută consumatorilor din PT sub formă de apă caldă de consum: 7.658 Gcal/an;
  - cantitatea de energie termică vândută consumatorilor din PT pentru încălzire: 72.820 Gcal/an
  - cantitatea de energie termică livrată în PT cu distribuție proprie: 7.640 Gcal/an;
  - pierderi masice în ST: 4.896,79 Gcal/an;
  - pierderi prin transfer de căldură în ST: 19.974,21 Gcal/an;
  - pierderi masice în SD: 5.607,57 Gcal/an;
  - pierderi prin transfer de căldură în SD: 21.648,43 Gcal/an;

Comparativ cu bilantul anterior (elaborat pentru perioada 01.01-31.12.2020) se observă cu pierderile de energie termică pe sistemul de transport au scăzut foarte puțin de la 22,86% la 22,77%, datorită diminuării pierderilor prin transfer de căldură (de la 19% la 18,27%). În ceea ce privește pierderile de energie termică pe sistemul de distribuție, acestea au crescut de la 27,81% la 29,54%, fiind determinate de creșterea pierderilor prin transfer de căldură (de la 22,74% la 24,23%).

Pe rețeaua de transport diferența între pierderile reale (22,77%) și pierderile tehnologice (20,10%) este relativ scăzută. În schimb, pe rețeaua de distribuție diferența între pierderile reale (29,54%) și cele tehnologice (15,25%) este majoră. Aceste diferențe între nivelul pierderilor reale față de cele tehnologice există din cauza deteriorării izolației termice a conductelor, precum și a funcționării sistemului sub capacitatea proiectată, situație apărută în urma debranșării unui număr mare de consumatori, rețeaua devenind astfel supradimensionată. În sezonul de vară, când este asigurat doar necesarul de apă caldă menajeră, debitele de agent termic sunt mult diminuate, viteza de circulație este mică, astfel pierderile cresc.

**Tabel 1 - Tabel centralizator cu cantitățile de energie termică din bilanțul real și cel tehnologic, pentru anul 2021**

Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț real	Bilanț tehnologic
<b>Rețeaua de transport - RT</b>				
Energie intrată	Gcal/an	(1)=(3)+(5)+(7)	167.253,00	136.081,51
	%	(2)=100%	100%	100%
Pierderi în RT	Gcal/an	(3) – tabel 11.1, pg. 30 (bilanț real) – tabel 15.4, pg. 65 (bilanț tehnologic)	38.084,00	27.350,44
	%	(4)=(3)/(1)x100	22,77%	20,10%
- din care, pierderi prin radiație/convecție	Gcal/an	(3.1) – tabel 11.1, pg. 30 (bilanț real) – tabel 15.4, pg. 64 (bilanț tehnologic)	30.563,18	22.010,50
	%	(4.1)=(3.1)/(1)x100	18,27%	16,17%
Energie termică vândută la consumatori din RT (prin PT cu distribuție proprie)	Gcal/an	(5) – tabel 11.1, pg. 30	7.951,00	7.951,00
	%	(6)=(5)/(1)x100	4,75%	5,84%
Energie termică livrată în RD	Gcal/an	(7) – tabel 11.1, pg. 30 (bilanț real) – tabel 15.5, pg. 65 (bilanț tehnologic)	121.218,00	100.780,07
	%	(8)=(7)/(1)x100	72,48%	74,06%
<b>Rețeaua de distribuție - RD</b>				
Energie intrată	Gcal/an	(9)=(11)+(13)[=(7)]	121.218,00	100.780,07
	%	(10)=100%	100%	100%
Pierderi în RD	Gcal/an	(11) – tabel 11.2, pg. 31 (bilanț real) – tabel 15.5, pg. 65 (bilanț tehnologic)	35.810,00	15.372,07
	%	(12)=(11)/(9)x100	29,54%	15,25%
- din care, pierderi prin radiație/convecție	Gcal/an	(11.1) – tabel 11.2, pg. 32 (bilanț real) – tabel 15.5, pg. 65 (bilanț tehnologic)	29.367,49	14.095,94
	%	(12.1)=(11.1)/(9)x100	24,23%	13,99%
Energie termică vândută consumatorilor din RD	Gcal/an	(13) – tabel 11.2, pg. 31	85.408,00	85.408,00
	%	(14)=(13)/(9)x100	70,46%	84,75%

Rezultatele obținute în urma calculelor efectuate pentru întreg sistemul de termoficare, dar și defalcat pentru rețelele de transport și distribuție, au fost analizate și s-a propus o serie de măsuri menite să îmbunătățească funcționarea instalațiilor și să crească eficiența energetică a acestora.

Efectul implementării măsurilor propuse este evidențiat în bilanțul optimizat.

Pierderile tehnologice de energie termică prin transfer de căldură în mediul ambiant s-au determinat ținând cont de următoarele ipoteze:

- rețeaua de termoficare are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;
- fluxurile de energie termică care circulă prin conducte au fost recalculat în funcție de cantitățile reale de energie termică vândute consumatorilor și pierderile tehnologice rezultate;

- izolația termică a conductelor este nouă;
- nu există depuneri pe conducte.

Calculule s-au efectuat separat pentru regimurile de vară și de iarnă, ținând cont de modul de pozare a conductelor

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

Pentru reducerea pierderilor în rețelele de transport și distribuție, sunt necesare o serie de măsuri de reabilitare, modernizare și îmbunătățire a proceselor tehnologice:

- Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor termice primare și secundare prin înlocuirea conductelor termice clasice cu conducte preizolate;
- Atragerea de noi clienți;
- Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori;
- Înlocuirea tuturor vanelor de pe conducte, cu vane automate, modernizate, cu închidere rapidă, în vederea scurtării timpului pentru operația de izolare a defectelor;
- Retehnologizare a echipamentelor și instalațiilor din punctele termice pentru funcționarea eficientă la capacitățile necesare, automatizarea PT-urilor la nivel de dispecer;
- Trecerea acționării electropompelor de circulație pe motoare cu turație variabilă;
- Reducerea pierderilor de caldura prin izolarea, reabilitarea construcțiilor punctelor termice (anvelope clădiri PT, compartimentări, terase);

## CUPRINS

<b>1. CONCEPȚIA ELABORĂRII BILANȚURILOR ENERGETICE .....</b>	<b>7</b>
<i>1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice .....</i>	<i>7</i>
<i>1.2. Conținutul lucrării .....</i>	<i>8</i>
<i>1.3. Mărimi, simboluri și unități de măsură .....</i>	<i>8</i>
<b>2. DATE CU PRIVIRE LA OPERATORUL SERVICIULUI.....</b>	<b>10</b>
<b>3. DEFINIREA CONȚURULUI NECESAR BILANȚULUI.....</b>	<b>12</b>
<b>4. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII CONȚINUTE ÎN CONTUR .....</b>	<b>14</b>
<b>5. SCHEMA FLUXULUI I TEHNOLOGIC.....</b>	<b>16</b>
<b>6. PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC.....</b>	<b>18</b>
<b>7. STABILIREA UNITĂȚII DE REFERINȚĂ ASOCIATE BILANȚULUI .....</b>	<b>24</b>
<b>8. APARATELE DE MĂSURĂ FOLOSITE.....</b>	<b>25</b>
<b>9. SCHEMA ȘI PUNCTELE DE MĂSURĂ.....</b>	<b>26</b>
<b>10. FIȘA DE MĂSURĂTORI .....</b>	<b>27</b>
<b>11. ECUAȚIA DE BILANȚ. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ .....</b>	<b>28</b>
<i>11.1. Ecuația de bilanț termooenergetic pentru ST al apei fierbinți .....</i>	<i>28</i>
<i>11.2. Ecuația de bilanț termooenergetic pentru SD a apei calde menajere și a agentului de încălzire.....</i>	<i>28</i>
<i>11.3. Calculul componentelor de bilanț.....</i>	<i>29</i>
<b>12. TABELUL DE BILANȚ ȘI DIAGRAMA SANKEY.....</b>	<b>39</b>
<b>13. ANALIZA BILANȚULUI.....</b>	<b>42</b>
<i>13.1. Pierderile de energie în sistemul de transport.....</i>	<i>42</i>
<i>13.2. Pierderile de energie în sistemul de distribuție .....</i>	<i>43</i>
<i>13.3. Pierderile de energie termică în SACET .....</i>	<i>43</i>
<i>13.4. Indicatorii de eficiență energetică.....</i>	<i>44</i>
<b>14. BILANȚUL OPTIMIZAT.....</b>	<b>45</b>

<b>15. DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE.....</b>	<b>48</b>
15.1. <i>Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de căldură în rețelele de transport și distribuție</i> .....	50
15.2. <i>Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice în rețelele de transport și distribuție</i> .....	60
<b>16. ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE .....</b>	<b>67</b>
<b>17. CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A PRINCIPALELOR MĂSURI STABILITE .....</b>	<b>74</b>
<b>Bibliografie.....</b>	<b>76</b>
<b>Anexe.....</b>	<b>77</b>
ANEXA 1 Calculul pierderilor tehnologice de căldură pe rețelele de transport și distribuție	
ANEXA 2 Determinarea volumului de apă fierbinte al rețelei primare	
ANEXA 3 Volumul interor al conductelor de încălzire și ACM în sistemul de distribuție	
ANEXA 4 Fișă de măsurători pentru sistemul de transport	
ANEXA 5 Fișă de măsurători pentru sistemul de distribuție	
ANEXA 6 Punctele termice din SACET	

## CAPITOLUL 1 CONCEPȚIA ELABORĂRII BILANȚURILOR ENERGETICE

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

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

Lucrarea de față vine să răspundă solicitării **Societății Thermonet Suceava** de elaborare și analiză a „bilanțului termoenergetic” al sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice în Municipiul Suceava, sistem ce asigură necesarul de energie termică pentru încălzire și apă caldă menajeră consumatorilor arondați – blocuri de locuințe, case particulare, instituții publice și agenți economici.

### 1.1. SCOPUL ÎNTOCMIRII ȘI ANALIZEI BILANȚURILOR ENERGETICE

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

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

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

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

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

Fundamentarea consumului de energie, în planurile anuale și de perspectivă, ale oricărui sistem energetic are la bază măsurătorile, calculele și concluziile bilanșurilor 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;
- 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 bilanșurilor energetice.

Lucrarea cuprinde bilanșul termooenergetic pentru rețelele de transport și distribuție a energiei termice din municipiul Suceava. Stația de pompare face parte din conturul analizat.

## **1.3. MĂRIMI, SIMBOLURI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ**

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



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

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

S.C. Thermonet S.R.L. Suceava are ca obiect de activitate transportul, distribuția și furnizarea energiei termice pentru încălzire și apă caldă menajeră. Producătorul energiei termice este S.C. Bioenergy Suceava S.A.

S.C. Thermonet S.R.L. Suceava are în administrare/exploatare sistemul centralizat de alimentare cu energie termică care cuprinde ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun destinate transportului și distribuției energiei termice până la consumatorii finali.

Informații generale:

- Adresa, telefon fax: str. M. Eminescu, nr. 2A, Suceava, tel.: 0330 108 180
- Cod Unic de Înregistrare: RO33237926
- Număr de Înmatriculare: J33/490/2014

Serviciul de transport, distribuție și furnizare a energiei termice în sistem centralizat din Municipiul Suceava este concesionat către S.C. Thermonet S.R.L. Suceava în baza HCL nr. 273/14.10.2015, fiind încheiat Contractul nr. 30104 din 15.10.2015. Operatorul S.C. Thermonet S.R.L. achiziționează energie termică de la S.C. Bioenergy Suceava S.A., centrala electrică de cogenerare de înaltă eficiență, pe biomasă lemnoasă.

În prezent, sistemul centralizat de alimentare cu energie termică din municipiul Suceava dispune de 48 puncte termice urbane (prin intermediul cărora sunt alimentate 15.865 apartamente în blocuri de locuințe, 105 case particulare, 448 agenți economici și 32 unități bugetare) și 11 puncte termice cu distribuție proprie.

Sistemul este alimentat cu energie termică produsă de centrala electrică de cogenerare de înaltă eficiență pe biomasă lemnoasă, care are o capacitate electrică instalată de 29,65 MWe și o capacitate termică instalată de 130,53 MWt.

Alimentarea cu energie termică în sistem centralizat, reprezintă unul dintre serviciile de utilități publice, care fac parte din sfera serviciilor publice de interes general și au următoarele particularități:

- au caracter economico-social;
- răspund unor cerințe și necesități de interes și utilitate publică;
- au caracter tehnico-edilitar;
- au caracter permanent și regim de funcționare continuu;

- presupun existența unei infrastructuri tehnico-edilitare adecvate;
- aria de acoperire are dimensiuni locale: comunale, orășenești, municipale sau județene;
- sunt înființate, organizate și coordonate de autoritățile administrației publice locale;
- sunt organizate pe principii economice și de eficiență;
- pot fi furnizate/prestate de către operatori care sunt organizați și funcționează fie în baza reglementărilor de drept public, fie în baza reglementărilor de drept privat;
- sunt furnizate/prestate pe baza principiului "beneficiarul plătește";
- recuperarea costurilor de exploatare ori de investiții se face prin prețuri și tarife reglementate.

Autoritățile administrației publice locale au competență exclusivă, în condițiile legii, în tot ceea ce privește înființarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciilor de utilități publice.

În municipiul Suceava, rețelele primare și secundare, precum și instalațiile și echipamentele din puncte termice, au o vechime între 8 și 50 de ani. Astfel, ele prezintă un grad avansat de uzură, o fiabilitate scăzută și importante pierderi de apă și căldură, necesitând reparații frecvente, elemente care conduc la înregistrarea unor costuri de exploatare ridicate. Reducerea pierderilor de energie termică și apă a devenit, în aceste condiții, o problemă majoră în activitatea de transport, distribuție și furnizare a energiei termice.

### CAPITOLUL 3

## DEFINIREA CONTURULUI NECESAR BILANȚULUI

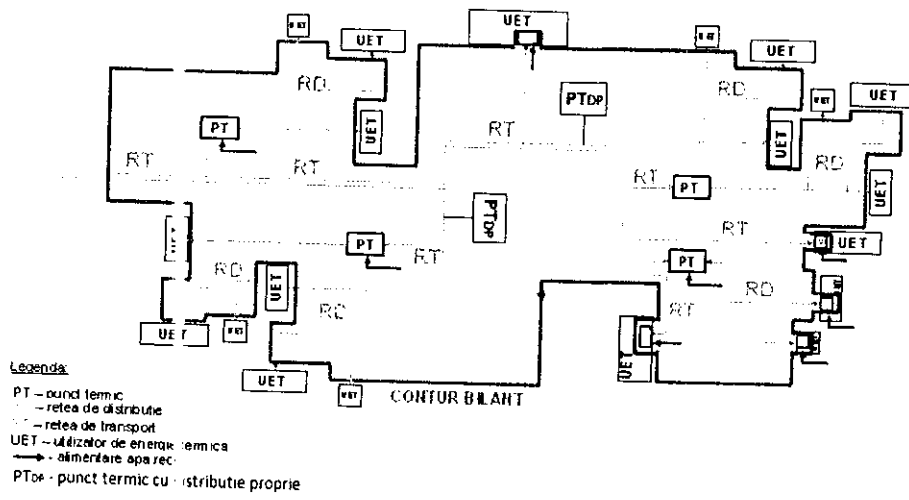
Modelele matematice pentru realizarea bilanțurilor energetice au la bază principiul conservării energiei în cadrul limitelor unui sistem determinat.

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

Pentru **sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET)** – ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate transportului și distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori) al municipiului Suceava s-a considerat conturul de bilanț limită fizică delimitată de producătorul de energie termică S.C. Bioenergy Suceava S.A. prin aparatul de măsură a energiei termice furnizate și **bransamentele 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:

- punctul de măsurare a energiei termice achiziționate de la producător;
- rețelele termice de transport;
- punctele termice;
- rețelele termice de distribuție;
- bransamentele centralizate ale consumatorilor



*Figura 3.1 – Definierea conturului de bilanț al SACET Suceava*

## CAPITOLUL 4 CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII CONȚINUTE ÎN CONTUR

Conturul de bilanț pentru care s-au analizat fluxurile de energie intrate, respectiv ieșite din contur îl reprezintă sistemul de transport al energiei termice de la sursă, centrala producătorului S.C. Bioenergy Suceava S.A., până la punctele termice și sistemul de distribuție a energiei termice pentru încălzire și apă caldă menajeră de la punctele termice până la nivel de branșamente consumator.

Sistemul de transport și distribuție a energiei termice din municipiul Suceava s-a dezvoltat etapizat, începând cu anul 1965, astfel că, în prezent, o mare parte din elementele componente au o vechime de cca. 50 ani.

În exploatare, se află două conducte de tur/retur din țevă OL 52,2K, cu diametrul de  $\varnothing 609 \times 7,9$  mm și lungimea de 75 m tur și 75 m retur, proprietate a Centralei Bioenergy Suceava.

Sistemul de termoficare al municipiului Suceava cuprinde magistrale de transport, tronsoane și racorduri la punctele termice urbane și punctele termice cu distribuție proprie, iar caracteristicile rețelelor și zonele de amplasare sunt prezentate în continuare.

### 1. Conducte pe circuitul de legătură Bioenergy – CT2

Pe tur, de la două conducte în paralel din țevă din material OL52,2K cu diametrul  $\varnothing 711 \times 9,5$  mm și lungimea de 3.300 m, s-a trecut la funcționarea cu o singură conductă  $\varnothing 711 \times 9,5$  mm, lungime 3.300 m și material OL52,2K.

Pe retur, de la o conductă din material OL52,2K, cu diametrul  $\varnothing 812 \times 10,3$  mm și lungimea 3.300 m, s-a trecut la funcționarea cu o singură conductă cu diametrul  $\varnothing 711 \times 9,5$  mm, lungime 3.300 m și material OL52,2K.

### 2. Conducte stații de pompare

- ieșire treapta I de pompare – țevi cu diametrul  $\varnothing 812 \times 10,3$  mm, lungimea 320 m, material OL52,2K
- intrare treapta a II-a de pompare – țevă cu diametrul  $\varnothing 812 \times 10,3$  mm, lungimea 360 m, material OL52,2K
- conducte stația pompe termoficare treapta I – țevă cu diametrul  $\varnothing 406,4 \times 7,9$  mm, lungimea 36 m; țevă cu diametrul  $\varnothing 508,4 \times 7,9$  mm, lungimea 144 m; RRC Dn400, Pn25 = 6 buc; RSPTA Dn500, Pn25 = 12 buc (acționare electrică); țevă cu diametrul

- ø4813x11 mm , lungimea 50 m (cu racorduri pentru aspirație și refulare pompe); țevă cu diametrul ø60x4 mm, lungimea 60 m; RSPTA Dn50, Pn25 = 12 buc
- conducte stația pompe termoficare treapta a II-a – țevă cu diametrul ø406,4x7,9 mm, lungimea 42 m țevă cu diametrul ø508,4x7,9 mm, lungimea 126 m; RRC Dn400, Pn25 = 6 buc; RSPTA Dn500, Pn25 = 12 buc (acționare electrică); țevă cu diametrul ø813x11 mm, lungimea 50 m (cu racorduri pentru aspirație și refulare pompe); țevă cu diametrul ø60x4 mm, lungimea 30 m; RSPTA Dn50, Pn25 = 12 buc
3. *Conducte în incinta CT2* (fosta centrală de producere pe hidrocarburi din municipiul Suceava, locul în care se bifurcă rețeaua primară în Magistrala Burdujeni și Magistrala Oraș)
  4. *Magistrala Burdujeni* – descrisă în subcap. 6.1
  5. *Ramura Oraș cu cele 2 magistrale de consum: MI și MII* – descrisă în subcap. 6.1
  6. *Puncte termice* – descrise în anexa 6
  7. *Puncte termice cu distribuție proprie:*
    - Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, corp A
    - Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, corp B
    - Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, cantină și spălătorie
    - Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, corp E
    - Centrul de transfuzii sanguine
    - Municipiul Suceava - parcare subterană
    - Policlinica Bethesda
    - Tess House - sediu spital
    - Colegiul Național Petru Rareș
    - Municipiul Suceava - Piața Mare
    - Centrul Militar Ju Ietean
  8. *Sistemul de distribuție* – descris în anexele 3 și 6

## CAPITOLUL 5

### SCHEMA FLUXULUI TEHNOLOGIC

Fluxul tehnologic este prezentat schematic în figura 5.1 unde sunt reprezentate energiile termice vehiculate de la sursă până la consumatori și pierderile de energie termică prin pierderi masice și de transfer de căldură. Notățiile aferente schemei sunt următoarele:

- $Q_{Bioenergy}$  – energia termică livrată la gardul centralei Bioenergy
- $Q_{PT}$  – energia termică livrată punctelor termice
- $Q_{PT}^{distrib. propr.}$  – energia termică livrată punctelor termice cu distribuție proprie
- $Q_{v.cons.}^{acm}$  – energia termică vândută consumatorilor cu apă caldă menajeră
- $Q_{v.cons.}^{inc}$  – energia termică vândută consumatorilor pentru încălzire
- $D_{v.acm.cons.}$  – cantitatea de apă caldă menajeră livrată consumatorilor
- $\Delta Q_{mST}$  – energia termică pierdută prin pierderi masice în sistemul de transport
- $\Delta Q_{tcST}$  – energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant în sistemul de transport
- $D_{ap.PT}^{acm}$  – cantitatea de apă rece intrată în PT-uri pentru prepararea apei calde menajere
- $D_{m.SD}^{acm}$  – cantitatea de apă pierdută în circuitele cu a.c.m., în sistemul de distribuție
- $\Delta Q_{m.SD}^{acm}$  – energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.
- $D_{ad}^{inc}$  – cantitatea de apă de adaos în circuitele de încălzire
- $\Delta Q_{m.SD}^{inc}$  – energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele de încălzire
- $\Delta Q_{tcSD}$  – energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant în sistemul de distribuție



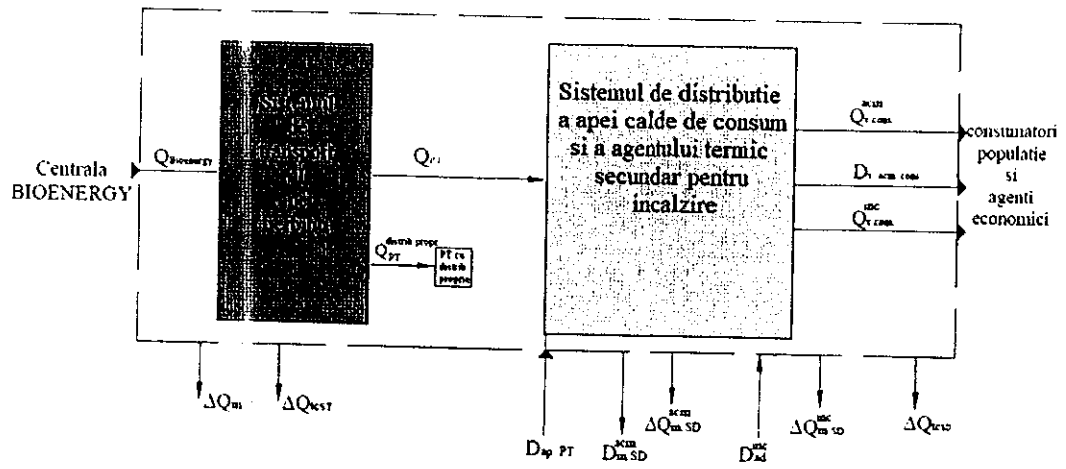


Figura 5.1 - Schema detaliată a fluxului tehnologic pentru alimentarea cu energie termică a Municipiului Suceava

## CAPITOLUL 6 PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC

Procesul tehnologic din cadrul bilanțului îl reprezintă transportul, distribuția și furnizarea agentului termic, produs de sursa Centrala Bioenergy Suceava, către punctele termice și consumatorii finali.

În cadrul sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice din Municipiul Suceava se întâlnește o singură situație: rețea de transport – punct termic – rețea de distribuție – utilizator de energie termică.

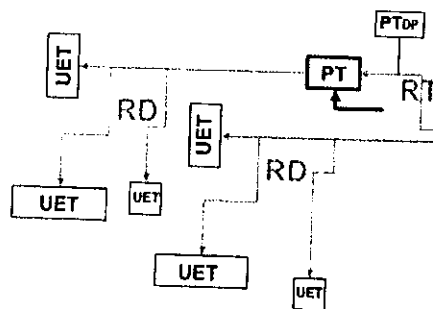


Figura 6.1 - Fluxul tehnologic al energiei termice: RT-PT-RD-UET

### 6.1. SISTEMUL DE TRANSPORT AL ENERGIEI TERMICE

Rețelele de termoficare primare, în lungime de circa 54,525 km conducte, din care aproximativ 68% traseu în amplasare subterană, iar restul în amplasare supraterană, sunt realizate din țevi de oțel cu diametre cuprinse între Dn 800 și Dn 50, izolate cu saltele din vată minerală protejate cu tablă neagră sau zincată (pentru conductele instalate suprateran) sau două straturi din împâslitură din fibră de sticlă bitumată pentru conductele montate în canale termice. O parte din rețeaua termică primară a fost reabilitată prin înlocuirea conductelor clasice cu conducte preizolate.

Sistemul de rețele primare cuprinde următoarele magistrale de apă fierbinte, tur/retur:

- Magistrala de legătură Bioenergy – CT2 (fosta sursă de producere a energiei termice, pe hidrocarburi) în lungime de 3,3 km de traseu termomecanic aerian asigură prin sistemul de pompare treapta I și treapta a II-a agentul termic pentru toți consumatorii din municipiul Suceava și alimentează separat consumatorii Termica și punctele termice cu distribuție proprie Bethesda; limitele acestei magistrale sunt contoarele de energie termică la ieșirea din sursa Bioenergy și cele de la ieșirea din CT spre Oraș vechi și Burdujeni.

- Magistrala cuprinsă între CT2 și căminul de bifurcație ale Magistralelor I și II, cu conducte 1xDn700 mm și 2xDn500 mm din care se alimentează 37 de puncte termice (PT) urbane aflate în concesiune (adică 16 PT alimentate din M I și 21 PT alimentate din M II) și 11 puncte termice ale terților cu distribuție proprie; limitele acestei magistrale sunt contoarele de energie termică la ieșirea din CT2 spre Oraș și căminul C1.
- Magistrala I Oraș cu conducte 2xDn500 mm care alimentează punctele termice din zonele Centru, Ana Ipătescu, M. Viteazul și Arini - 16 PT și 10 PT cu DP
- Magistrala II Oraș cu conducte 2xDn500 mm care alimentează punctele termice din zonele Zamca, George Enescu și Obcini - 21 PT
- Magistrala Burdujeni – cuprinsă între CT și cartierul Burdujeni, care alimentează 11 puncte termice urbane din cartierul Cuza Vodă; limitele acestei magistrale sunt contoarele de energie termică la ieșirea din CT2 spre Burdujeni și bransamentele celor 11 PT din Burdujeni.

**Tabel 6.1 – Caracteristici rețea termică primară**

Nr. crt.	Localizare magistrală	Lungime totală de conducte (km)	Conducte reabilitate (km)	Conducte pentru reabilitat (km)
1	Bio - CT2	7.415	0	7.415
2	CT2 - C1	7.400	0	7.400
3	C1 - M I Oras	13.140	8.958	4.182
4	C1 - M II Oras	15.742	10.796	4.946
5	CT2 - Burdujeni	10.828	4.120	6.708
6	TOTAL	54.525	23.874	30.651

Din sistemul de transport sunt racordate cele 11 PT cu distribuție proprie (la care se asigură transportul fără distribuția energiei termice) și anume:

- Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, corp A
- Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, corp B
- Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, cantină și spălătorie
- Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, corp E
- Centrul de transfuzii sanguine
- Municipiul Suceava - parcare subterană
- Policlinica Bethesda
- Tess House - sediu spital
- Colegiul Național Petru Rareș
- Municipiul Suceava - Piața Mare
- Centrul Militar Județean

De asemenea, din sistemul de transport - tronson Bioenergy – CT2 – este alimentat și agentul economic S.C. Termica S.A.

## **6.2. PUNCTELE TERMICE ȘI REȚELELE DE DISTRIBUȚIE**

Rețelele termice secundare, aferente celor 48 PT urbane, în lungime de circa 322,1 km conducte, sunt compuse din 4 sau 3 conducte (două de încălzire și una de apă caldă de consum, de regulă, există și o conductă de recirculare), cu diametre cuprinse între Dn 15 și Dn 300 și sunt pozate în canale termice. Izolația termică a acestora este realizată din vată minerală, protejată cu folie de polietilenă sau carton asfaltat, fie izolație din spumă poliuretanică pentru rețelele aferente a 19 puncte termice.

Rețelele de distribuție au fost supuse mai multor intervenții (reparații, înlocuiri de tronsoane de conductă sau izolări locale), din cauza vechimii și uzurii acestora.

Punctele termice existente în municipiul Suceava funcționează fie după scheme directe de racordare la sistemul de transport bitubular, fie după scheme cu racordarea în serie cu două trepte pentru prepararea apei calde de consum.

În prezent, în exploatarea sistemului de alimentare centralizată cu energie termică în municipiul Suceava se află clădirile și echipamentele aferente celor 48 de PT urbane, dar și racordurile termice primare care alimentează toate cele 59 de PT. S.C. Thermonet S.R.L. asigură transportul agentului termic pentru 11 puncte termice ale altor instituții, cât și pentru cele 48 puncte termice urbane.

Starea tehnică actuală a punctelor termice nereabilitate este nesatisfăcătoare, din cauza, în principal, a vechimii echipamentelor și instalațiilor, cuprinsă între 30 și 50 de ani. Uzate fizic și moral, acestea funcționează cu randamente scăzute (circa 52%), sunt prevăzute cu instalații de măsură și control minime (manometre, termometre, contoare de energie termică pe circuitul primar la intrarea în punctele termice), foarte puține dintre acestea fiind dotate cu instalații de contorizare și automatizare. Unele utilaje și echipamente ale punctelor termice au rămas neschimbate de la punerea în funcțiune, respectiv pompele de circulație încălzire, pompele de apă caldă (recirculație), pompele de adaos, sistemul de expansiune etc. Electropompele existente prezintă o durată de exploatare considerabilă, funcționează cu randamente scăzute, de circa 50%, ceea ce conduce la consumuri mari de energie electrică și performanțe scăzute și nu sunt adecvate caracteristicii rețelelor de distribuție, modificabile în conformitate cu structura actuală a consumatorilor (ca urmare a debranșărilor).

Schimbătoare de căldură existente sunt în majoritate schimbătoare de căldură cu plăci – 185 buc, din care:

- pentru încălzire: 99 buc., din care 88 SCP (schimbătoare de căldură cu plăci) și 11 tubulare;
- pentru apă caldă: 86 buc., din care 86 SCP.

### **6.3. ISTORICUL PRIVIND REABILITAREA SACET**

Pentru îmbunătățirea stării tehnice a echipamentelor și instalațiilor, Primăria municipiului Suceava a finanțat în perioada 2007 - 2015 (din surse proprii ale Bugetului Local, din fonduri acordate de la Bugetul Central, precum și din credite externe) lucrări de investiții pentru:

- contorizarea energiei termice la nivel de bransament – scară de bloc pentru cele cca. 2.100 scări de bloc și 130 case racordate la SACET;
- modernizarea a 18 puncte termice (instalații termo-mecanice, electrice și de măsură - automatizare, precum și reabilitarea construcțiilor);
- modernizarea rețelelor termice de distribuție aferente celor 16 puncte termice, în lungime totală de cca. 62 km, precum și bransamentele punctelor la rețeaua de transport;
- modernizarea rețelelor de transport a energiei termice aferente magistralelor I, II și Burdujeni pe o lungime totală de cca. 5 km.

Au fost reabilite instalațiile interioare a 18 puncte termice din totalul celor 49 aflate în administrarea operatorului delegat la acea vreme, acțiune ce a constat în înlocuirea tuturor utilajelor, echipamentelor și automatizarea instalațiilor interioare. Programul de reabilitare al rețelelor de transport și distribuție, precum și al punctelor termice din municipiul Suceava, a fost demarat în anul 2007 și a fost realizat după cum urmează:

- în anul 2007 au fost reabilite 9 puncte termice (instalații interioare și rețele de distribuție aferente) și tronsonul C2-C18 rețele circuit primar (Magistrala I);
- în anul 2008 au fost reabilite 2 puncte termice (instalații interioare și rețele de distribuție aferente);
- în anul 2009 au fost reabilite 5 puncte termice (instalații interioare și rețele de distribuție) și 5,8 km traseu rețele circuit primar;
- în anul 2010 au fost reabilitați 0,8 km traseu rețele circuit primar și s-au executat lucrările de modernizare la 2 puncte termice;
- în anul 2015 au fost executate lucrări de investiții în sistemul de transport aferent:

- tronson C33-C34 în zona Obcini
- racord PT CVH
- racord PT CVI
- racord DN150 pe tronsoane 190 m traseu în zona PT ANL Burdujeni

S.C. Thermonet S.R.L. Suceava a preluat în gestiune serviciul public de alimentare cu energie termică în luna Octombrie a anului 2015. Astfel, pentru reabilitările realizate în perioada 2007-2015 Beneficiarul nu are disponibile date din exploatare.

Din luna Octombrie 2015 și până în prezent, administrația locală nu a mai continuat lucrările de reabilitare/investiții în SACET Suceava. Mai mult, S.C. Thermonet S.R.L. a propus anual Primăriei Municipiului Suceava alocarea și aprobarea unui buget privind investițiile în SACET, însă fără nici un rezultat favorabil.

Începând cu anul 2018, S.C. Thermonet S.R.L. a demarat pe cont propriu următoarele lucrări de modernizare a sistemului de termoficare din Suceava:

- automatizarea celor 30 de puncte termice – scopul acestei măsuri l-a constituit creșterea randamentului de funcționare a sistemului de termoficare, reducerea cheltuielilor operationale, respectiv creșterea calității serviciului de furnizare a apei calde. ContORIZAREA punctelor termice nereabilitate – pe circuitul primar, la intrarea în PT a contribuit favorabil la urmărirea și defalcarea nivelului de pierderi pe sistemul de transport și de distribuție.

- în anul 2019 au fost înlocuiți robinetii (aveau o vechime de peste 50 ani) pe circuitele tur/retur Oraș și Burdujeni pentru a izola cele trei magistrale în caz de avarii. Tructoarele de debit Danfoss (amplasați în zona fostei centrale termice CT2) cu DN-uri între DN400 - DN700 înregistrează cantitatea de apă de adaos cu o eroare admisă de max. ±3%. Contoarele de energie termică Danfoss funcționează în plaja de erori admise, au Fișe de verificare întocmite în Martie 2021 de CHT Instrument Floiești cu soft autorizat de Danfoss.

- în luna Noiembrie 2019, urmare a sesizărilor asociațiilor de proprietari cu privire la înregistrările eronate ale aparatelor de măsură montate la scările de bloc, autoritățile locale au demarat și finalizat procedura de achiziție publică pentru cumpărarea a 241 de bucle de măsură. Fondurile alocate de autorități acestei achiziții nu au prevăzut, însă, și lucrările de montaj (manopera + materialele auxiliare), iar S.C. Thermonet S.R.L., prin personalul propriu specializat, a efectuat lucrările de montare în instalații, în locațiile unde s-au înregistrat disfuncționalități repetate în operare.

- în vara anului 2020 au fost înlocuiți robinetii de pe traseul termic a două puncte termice (din 48 PT), inclusiv în interiorul stațiilor termice: ANL Burdujeni și Liliacul. Necesarul de

robineți aferent acestor două stații a fost de 289 bucăți, dintre care 130 bucăți la PT Liliacul și 159 bucăți la PT ANL Burdujeni.

- în 2021 S.C. Thermonet S.R.L. a achiziționat din fonduri proprii locator de pierderi Hidrolux HL7000, fabricat de SEBA DYNATRONIC MESS-UND GERMANIA, în valoare de 3.000 Euro; este un sistem de detectare și monitorizare a avariilor, de depistare a spargerilor în faza incipientă și eliminarea operativă a acestora pentru reducerea pierderilor de agent termic și pentru protejarea conductelor din canalele termice care astfel sunt supuse coroziunii

## **CAPITOLUL 7**

### **STABILIREA UNITĂȚII DE REFERINȚĂ ASOCIATE BILANȚULUI**

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, având în vedere factorii de influență cum ar fi variația temperaturilor exterioare, fluctuația parametrilor de preparare și furnizare a apei calde de consum din cauza variațiilor mari ale consumului pe parcursul unei zile sau la sfârșit de săptămână, variația cererii de agent termic primar pentru prepararea de energie termică pentru încălzire, precum și structura conturului de bilanț, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (1 Ian – 31 Dec 2021).



## CAPITOLUL 8 APARATELE DE MĂSURĂ FOLOSITE

Aparatele de măsură folosite sunt aparatele din dotarea sistemului de transport și distribuție a agentului termic. Pentru întocmirea bilanțului s-au utilizat datele măsurate de contoarele de energie termică și contoare de apă:

- Contor de debit agent termic, debitmetre ultrasonice clasa 2 conform EN 1434; NML 40601;
- Traductoare de temperatură/termorezistențe montate pe turul și pe returul agentului termic clasa B conform EN 1434; NML 40601;
- Bloc electronic de calcul, de afișare și de transmitere la distanță a mărimilor măsurate;
- Contor debit apă (apă de adaos și apă rece).

La interfața dintre instalațiile producătorului de energie termică S.C. Bioenergy Suceava S.A. și cele ale operatorului S.C. Thermonet S.R.L. există:

- Contor de energie termică - agent termic primar tur/retur;
- Contor de energie termică pentru apa de adaos introdusă în sistem.

În punctele termice nemodernizate, dar contorizate, există:

- Contor de apă rece;
- Contor de energie termică - agent termic primar la intrarea în PT;
- Contor de apă de adaos în circuitul secundar de încălzire.

În punctele termice modernizate există următorii contori:

- Contor de apă rece;
- Contor de energie termică agent primar la intrare în PT;
- Contor de energie pentru apa caldă menajeră ieșire din PT;
- Contor de energie pentru adaos în circuitul secundar de încălzire;
- Contor de energie pentru circuitul de încălzire ieșire din PT.

La nivel de branșament al consumatorilor finali există:

- Contor de energie pentru apa caldă menajeră;
- Contor de energie pentru încălzire.

## CAPITOLUL 9 SCHEMA ȘI PUNCTELE DE MĂSURĂ

Schema de amplasare a contorilor de energie termică (CET) la producătorul Bioenergy și pe Magistrala de transport apă fierbinte din Municipiul Suceava, este prezentată în figura 9.1.

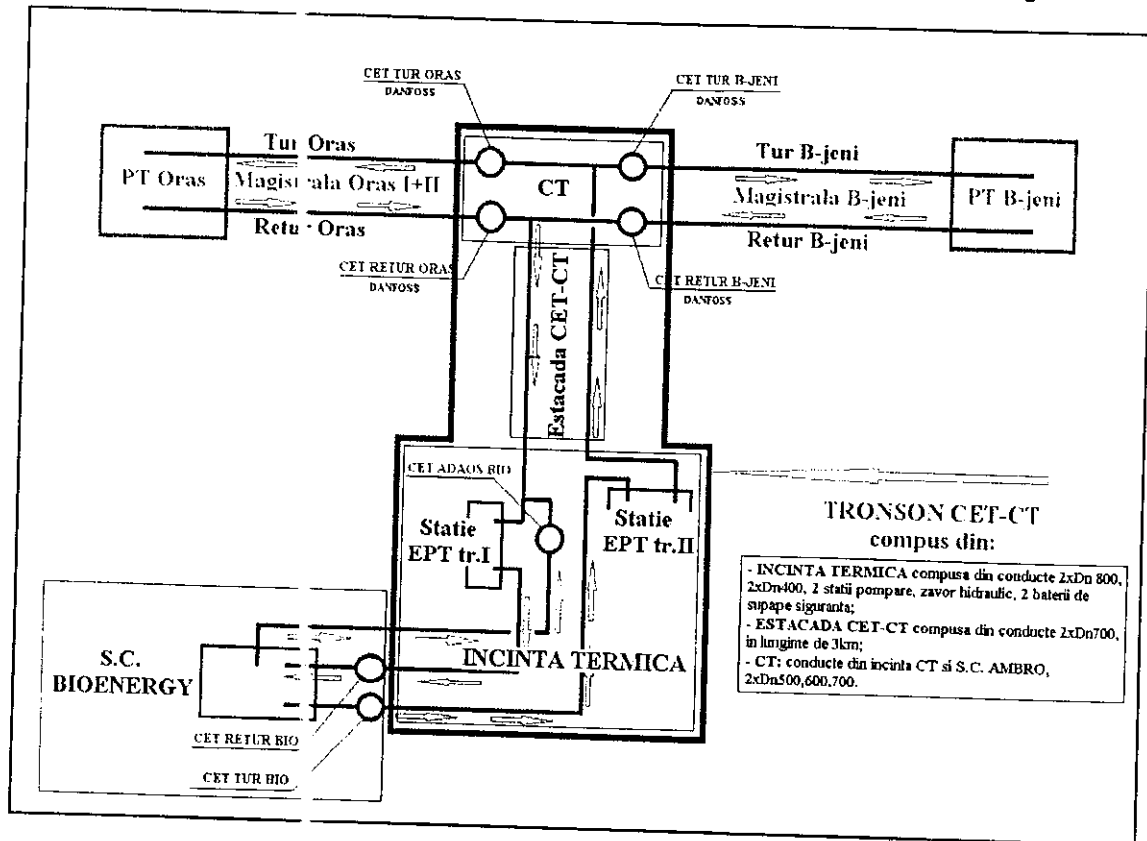


Figura 9.1 - Schema de amplasare a contorilor de energie termică (CET) la producătorul Bioenergy și pe Magistrala de transport apă fierbinte din Municipiul Suceava

## CAPITOLUL 10 FIȘA DE MĂSURĂTORI

Datele utilizate în realizarea bilanțului energetic pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică din Municipiul Suceava au fost puse la dispoziție de către S.C. Thermonet S.R.L. Suceava și sunt prezentate în Anexe.

## CAPITOLUL 11

### ECUAȚIA DE BILANȚ. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ

#### 11.1. ECUAȚIA DE BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU SISTEMUL DE TRANSPORT AL APEI FIERBINȚI

Ecuația de bilanț termooenergetic pentru sistemul de transport al apei fierbinți este următoarea:

$$Q_{Bioenergy} = Q_{PT} + Q_{PT}^{distrib.propr.} + \Delta Q_{mST} + \Delta Q_{tcST} \quad [\text{Gcal/an}]$$

unde:

$Q_{Bioenergy}$  – energia termică livrată de sursa de producere agent termic (centrala Bioenergy)

$Q_{PT}$  – energia termică intrată în punctele termice

$Q_{PT}^{distrib.propr.}$  – energia termică livrată punctelor termice cu distribuție proprie

$\Delta Q_{mST}$  – energia termică pierdută prin pierderi masice în sistemul de transport

$\Delta Q_{tcST}$  – energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant din sistemul de transport

Pierderile procentuale de energie termică din sistemul de transport se determină cu următoarele relații:

- pierderile procentuale de căldură prin pierderi masice (de apă fierbinte)

$$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100 \quad [\%]$$

- pierderile procentuale de căldură prin transfer termic

$$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100 \quad [\%]$$

- pierderile procentuale anuale în sistemul de transport

$$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{mST} + \Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100 = q_{mST} + q_{tcST} \quad [\%]$$

#### 11.2. ECUAȚIA DE BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU SISTEMUL DE DISTRIBUȚIE A APEI CALDE MENAJERE ȘI A AGENTULUI DE ÎNCĂLZIRE

Ecuația de bilanț termooenergetic pentru sistemul de distribuție a apei calde menajere și a agentului de încălzire este următoarea:

$$Q_{PT} = Q_{v.cons}^{nc} + Q_{v.cons}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc} + \Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{tcSD} \quad [\text{Gcal/an}]$$

unde:

$Q_{PT}$  – energia termică intrată în punctele termice

$Q_{v,cons}^{inc}$  – energie termică vândută consumatorilor pentru încălzire, racordați la rețelele secundare ale punctelor termice

$Q_{v,cons}^{acm}$  - energie termică vândută consumatorilor de apă caldă menajeră, racordați la rețelele de apă caldă menajeră ale punctelor termice

$\Delta Q_{mSD}^{inc}$  – pierderile de energie termică prin pierderi masice cu încălzirea în PT și RD

$\Delta Q_{mSD}^{acm}$  – pierderile de energie termică prin pierderi masice apă caldă menajeră în PT și RD

$\Delta Q_{tcSD}$  – pierderile de energie termică prin transfer de căldură în mediul ambiant, în PT și RD

Pierderile procentuale de energie termică din sistemul de distribuție se determină cu următoarele relații:

- pierderile procentuale de căldură prin pierderi masice cu a.c.m. și încălzire

$$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{mSD}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{PT}} \cdot 100 \quad [\%]$$

- pierderile procentuale de căldură prin transfer termic

$$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100 \quad [\%]$$

- pierderile procentuale anuale în sistemul de distribuție

$$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc} + \Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100 = q_{mSD}^{acm} + q_{mSD}^{inc} + q_{tcSD} \quad [\%]$$

### 11.3. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ

Calculul componentelor de bilanț s-a realizat pentru cele două sisteme, sistemul de transport (circuitul primar) și sistemul de distribuție (circuitul secundar). Energia termică livrată consumatorilor racordați la rețeaua primară și la rețeaua secundară pentru încălzire și apă caldă menajeră a fost calculată pe baza cantităților de energie termică vândute lunar și a tuturor datelor puse la dispoziție de beneficiar.

#### 11.3.1. Calculul componentelor de bilanț pentru sistemul de transport

Componentele de bilanț, relațiile de calcul și valorile obținute în urma calculelor de bilanț anual, real, pentru sistemul de transport a energiei termice din Municipiul Suceava, sunt prezentate în tabelul 11.1.

**Tabel 11.1 – Calculul componentelor de bilanț termooenergetic anual, real, al sistemului de transport al energiei termice din Municipiul Suceava**

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	Gcal/an	contorizată la gardul centralei	167.253,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	7.951,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	121.218,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	$Q_{UST}$	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	129.169,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	$\Delta Q_{tST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	38.084,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	74,75
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	59,17
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de analizare	$D_{ad}^{canalizare}$	m <sup>3</sup>	contorizată	80.189,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	$D_{adST}$	m <sup>3</sup>	contorizată	174.835,00
10	Temperatura apei de adaos	$t_{ad}$	°C	media temperaturilor	16,15
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	$\Delta Q_{mST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad}) \cdot 10^{-3}$	7.520,82
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	$\Delta Q_{tcST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	30.563,18
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	$q_{mST}$	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	4,50
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcST}$	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	18,27
15	Pierderi procentuale totale în ST	$q_{tST}$	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	22,77

### 11.3.2. Calculul componentelor de bilanț pentru sistemul de distribuție

Componentele de bilanț, relațiile de calcul și valorile obținute în urma calculelor de bilanț anual, real, pentru sistemul de distribuție a energiei termice din Municipiul Suceava sunt prezentate în tabelul 11.2.

**Tabel 11.2 - Calculul componentelor de bilanț termooenergetic anual, real, al sistemului de distribuție a energiei termice din Municipiul Suceava**

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică intrată în conturul SD (în PT)	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	121.218,00
2	Energia termică vândută consumatorilor pentru încălzire, în SD	$Q_{v.cons}^{inc}$	Gcal/an	contorizată	72.820,00
3	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	12.588,00
4	Energia termică totală vândută consumatorilor din PT	$Q_{USD}$	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{v.cons}^{inc} + Q_{v.cons}^{acm}$	85.408,00
5	Energia termică pierdută în SD	$\Delta Q_{tSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	35.810,00
6	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	401.328,00
7	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	316.096,81
8	Cantitatea de apă pierdută în circuitele cu acm în SD	$D_{mSD}^{acm}$	m <sup>3</sup> /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	85.231,19
9	Temperatura medie a apei reci intrată în PT	$t_{ap}^{PT}$	°C	media temperaturilor înregistrate	8,58
10	Temperatura medie a apei fierbinți intrată în I T	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	73,13
11	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din I T	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	60,86
12	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media temperaturilor înregistrate	58,08
13	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	4.218,94
14	Cantitatea de apă de adios în rețeaua secundară de încălzire	$D_{ad}^{inc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	42.536,00
15	Temperatura medie a apei potabile în lunile de iarnă	$t_{ad,i}$	°C	media temperaturilor înregistrate în lunile de încălzire	8,58
16	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitul de încălzire	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad,i}) \cdot 10^{-3}$	2.223,57
17	Energia termică pierdută prin pierderi masice în SD	$\Delta Q_{mSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD} = \Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc}$	6.442,51

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
18	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	$\Delta Q_{tcSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	29.367,49
19	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.n.	$q_{mSD}^{acm}$	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	3,48
20	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.n. față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	2,52
21	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu încălzirea	$q_{mSD}^{inc}$	%	$q_{mSD}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{PT}} \cdot 100$	1,83
22	Pierderi procentuale totale de energie termică prin pierderi masice	$q_{mSD}$	%	$q_{mSD} = \frac{\Delta Q_{mSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	5,31
23	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcSD}$	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	24,23
24	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	21,41
25	Pierderi procentuale totale cu energia termică	$q_{tSD}$	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{mSD} + \Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	29,54

### 11.3.3. Calculul componentelor de bilanț pentru determinarea pierderilor sezoniere în sistemul de transport și distribuție

Calculule de bilanț elaborate pentru funcționarea sistemului în sezoanele de vară și de iarnă sunt prezentate în tabelele 11.3 și 11.4 (sezonul de vară), respectiv în tabelele 11.6 și 11.7 (sezonul de iarnă).

Rezultatele calculului de bilanț pentru sezonul de vară, respectiv iarnă, sunt prezentate în tabelele centralizatoare nr. 11.5 și 11.8, iar diagramele Sankey sunt reprezentate în figurile 11.1 și 11.2.

De menționat că sezonul de vară cuprinde lunile Mai, Iunie, Iulie, August și Septembrie, iar sezonul de iarnă cuprinde lunile Ianuarie, Februarie, Martie, Aprilie, Octombrie, Noiembrie și Decembrie.

**Tabel 11.3 - Calculul componentelor de bilanț termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de transport al energiei termice din Municipiul Suceava, pentru sezonul de vară**

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	Gcal/an	contorizată la gardul centralei	27.008,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	311,00



Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
3	Energia termică intrată în PT urbane	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	13.484,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	$Q_{UST}$	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	13.795,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	$\Delta Q_{tST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	13.213,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	71,80
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	60,20
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de vară	$D_{ad.v}^{canalizare}$	m <sup>3</sup>	contorizată	32.462,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	$D_{adST}$	m <sup>3</sup>	contorizată	60.424,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de vară	$t_{ad.v}$	°C	media temperaturilor înregistrate	16,88
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	$\Delta Q_{mST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.v}) \cdot 10^{-3}$	2.617,57
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	$\Delta Q_{tcST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	10.595,43
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	$q_{mST}$	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	9,69
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcST}$	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	39,23
15	Pierderi procentuale totale în ST	$q_{tST}$	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	48,92

Tabel 11.4 - Calculul componentelor de bilanț termooenergetic anual, real, pentru sistemul de distribuție a energiei termice din Municipiul Suceava, pentru sezonul de vară

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică intrată în conturul SD (în PT)	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	13.484,00
2	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	4.930,00
3	Energia termică pierdută în SD	$\Delta Q_{tSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	8.554,00
4	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	144.417,00
5	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	127.123,98
6	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	$D_{mSD}^{acm}$	m <sup>3</sup> /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	17.293,02
7	Temperatura medie a apei reci intrată în PT	$t_{ap}^{PT}$	°C	media temperaturilor înregistrate	9,40
8	Temperatura medie a apei fierbinți intrată în PT	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	70,32
9	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	62,10
10	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media temperaturilor înregistrate	58,20

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = \Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	843,90
12	Temperatura medie a apei potabile în sezonul de vară	$t_{adv}$	°C	media temperaturilor înregistrate în sezonul de vară	9,40
13	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	$\Delta Q_{tcSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	7.710,10
14	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mSD}^{acm}$	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	6,26
15	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de sursă	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,12
16	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de sursă	$q_{tcSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tcSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	28,55
17	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcSD}$	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	57,18
18	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{t.SD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	31,67
19	Pierderi procentuale totale cu energia termică	$q_{tSD}$	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	63,44

Tabel 11.5 - Tabelul de bilanț termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava, pentru sezonul de vară

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
<b>A</b>	ET intrată în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	27.008,00	100,00
2	ET utilă pentru ST	$Q_{UST}$	13.795,00	51,08
3	ET intrată în PT	$Q_{PT}$	13.484,00	49,93
4	ET livrată în PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	311,00	1,15
<b>B</b>	ET ieșită din ST sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	$\Delta Q_{ST}$	13.213,00	48,92
6	- prin pierderi masice	$\Delta Q_{mST}$	2.617,57	9,69
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	$\Delta Q_{tcST}$	10.595,43	39,23
<b>C</b>	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în SD (în PT)	$Q_{PT}$	13.484,00	100,00
9	ET totală vândută consumatorilor din PT sub formă de apă caldă de consum	$Q_{USD} = Q_{v.cons}^{acm}$	4.930,00	36,56
<b>D</b>	ET ieșită din SD sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în SD, din care:	$\Delta Q_{tSD}$	8.554,00	63,44
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	843,90	6,26
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{tcSD}^{acm}$	7.710,10	57,18
17	Energia utilă + pierderile în SACET	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	27.008,00	100,00

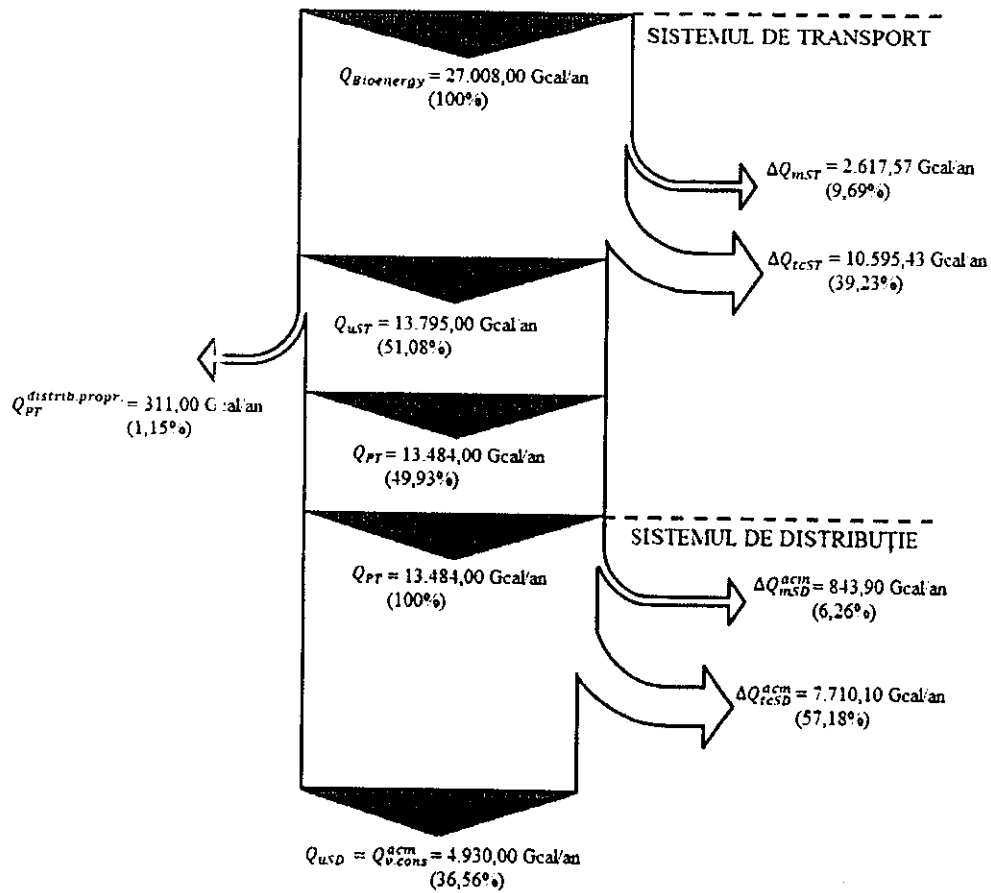


Figura 11.1 - Diagrama Sankey a bilanțului termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava, pentru sezonul de vară

Tabel 11.6 - Calculul componentelor de bilanț termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport al energiei termice din Municipiul Suceava, pentru sezonul de iarnă

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	Gcal/an	contorizată la gardul centralei	140.245,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	7.640,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	107.734,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	$Q_{uST}$	Gcal/an	$Q_{uST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	115.374,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	$\Delta Q_{tST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{uST}$	24.871,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	76,86
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	58,43
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de iarnă	$D_{ad.i}^{canalizare}$	m <sup>3</sup>	contorizată	47.727,00

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	$D_{adST}$	m <sup>3</sup>	contorizată	114.411,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de iarnă	$t_{ad.i}$	°C	media temperaturilor înregistrate	15,63
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	$\Delta Q_{mST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	4.896,79
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	$\Delta Q_{tcST}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	19.974,21
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	$q_{mST}$	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,49
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcST}$	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	14,24
15	Pierderi procentuale totale în ST	$q_{tST}$	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	17,73

Tabel 11.7 - Calculul componentelor de bilanț termoenergetic anual, real, pentru sistemul de distribuție al energiei termice din Municipiul Suceava, pentru sezonul de iarnă

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică intrată în conturul SD (în PT)	$Q_{PT}$	Gcal/an	contorizată	107.734,00
2	Energia termică vândută consumatorilor pentru încălzire, în SD	$Q_{v.cons}^{inc}$	Gcal/an	contorizată	72.820,00
3	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	7.658,00
4	Energia termică totală vândută consumatorilor din PT	$Q_{USD}$	Gcal/an	$Q_{USD} = Q_{v.cons}^{inc} + Q_{v.cons}^{acm}$	80.478,00
5	Energia termică pierdută în SD	$\Delta Q_{tSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	27.256,00
6	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	256.911,00
7	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	188.972,83
8	Cantitatea de apă pierdută în circuitele cu acm în SD	$D_{mSD}^{acm}$	m <sup>3</sup> /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	67.938,17
9	Temperatura medie a apei reci intrată în PT	$t_{ap}^{PT}$	°C	media temperaturilor înregistrate	8,00
10	Temperatura medie a apei fierbinți intrată în PT	$t_t$	°C	media temperaturilor înregistrate	75,14
11	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	$t_r$	°C	media temperaturilor înregistrate	59,97
12	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media temperaturilor înregistrate	58,00
13	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	3.396,91

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
14	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua secundară de încălzire	$D_{ad}^{inc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizată	42.536,00
15	Temperatura medie a apei potabile în lunile de iarnă	$t_{ad.i}$	°C	media temperaturilor înregistrate în lunile de încălzire	8,00
16	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitul de încălzire	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	2.210,66
17	Energia termică pierdută prin pierderi masice în SD	$\Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m.t.SD} = \Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc}$	5.607,57
18	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	$\Delta Q_{tcSD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	21.648,43
19	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mSD}^{acm}$	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	3,15
20	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	2,42
21	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice în circuitul de încălzire față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{inc.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{inc.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	1,58
22	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu încălzirea	$q_{mSD}^{inc}$	%	$q_{mSD}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{PT}} \cdot 100$	2,05
23	Pierderi procentuale totale de energie termică prin pierderi masice	$q_{m.t.SD}$	%	$q_{m.t.SD} = \frac{\Delta Q_{m.t.SD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	5,21
24	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tcSD}$	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	20,09
25	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de energia livrată de Bioenergy	$q_{tcSD}^{Bio}$	%	$q_{tcSD}^{Bio} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	15,44
26	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	19,43
27	Pierderi procentuale totale cu energia termică	$q_{tSD}$	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{mSD} + \Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	25,30

Tabel 11.8 - Tabelul de bilanț termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava, pentru sezonul de iarnă

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
A	ET intrată în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	140.245,00	100,00
2	ET utilă pentru ST	$Q_{uST}$	115.374,00	82,27
3	ET intrată în PT	$Q_{PT}$	107.734,00	76,82
4	ET livrată în PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	7.640,00	5,45
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	$\Delta Q_{ST}$	24.871,00	17,73

Nr. crt.	Denumirea componenteii de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
6	- prin pierderi masice	$\Delta Q_{mST}$	4.896,79	3,49
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	$\Delta Q_{tcST}$	19.974,21	14,24
<b>C</b> ET intrată în sistemul de distribuție				
8	ET intrată în SD (în PT)	$Q_{PT}$	107.734,00	100,00
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	$Q_{USD}$	80.478,00	74,70
10	- pentru încălzire	$Q_{v.cons}^{inc}$	72.820,00	67,59
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{v.cons}^{acm}$	7.658,00	7,11
<b>D</b> ET ieșită din contur sub formă de pierderi				
12	ET pierdută în SD, din care:	$\Delta Q_{tSD}$	27.256,00	25,30
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	2.210,66	2,05
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	3.396,91	3,15
15	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	$\Delta Q_{tcSD}$	21.648,43	20,09
16	Energia utilă + pierderile în SACET	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	140.245,00	100,00

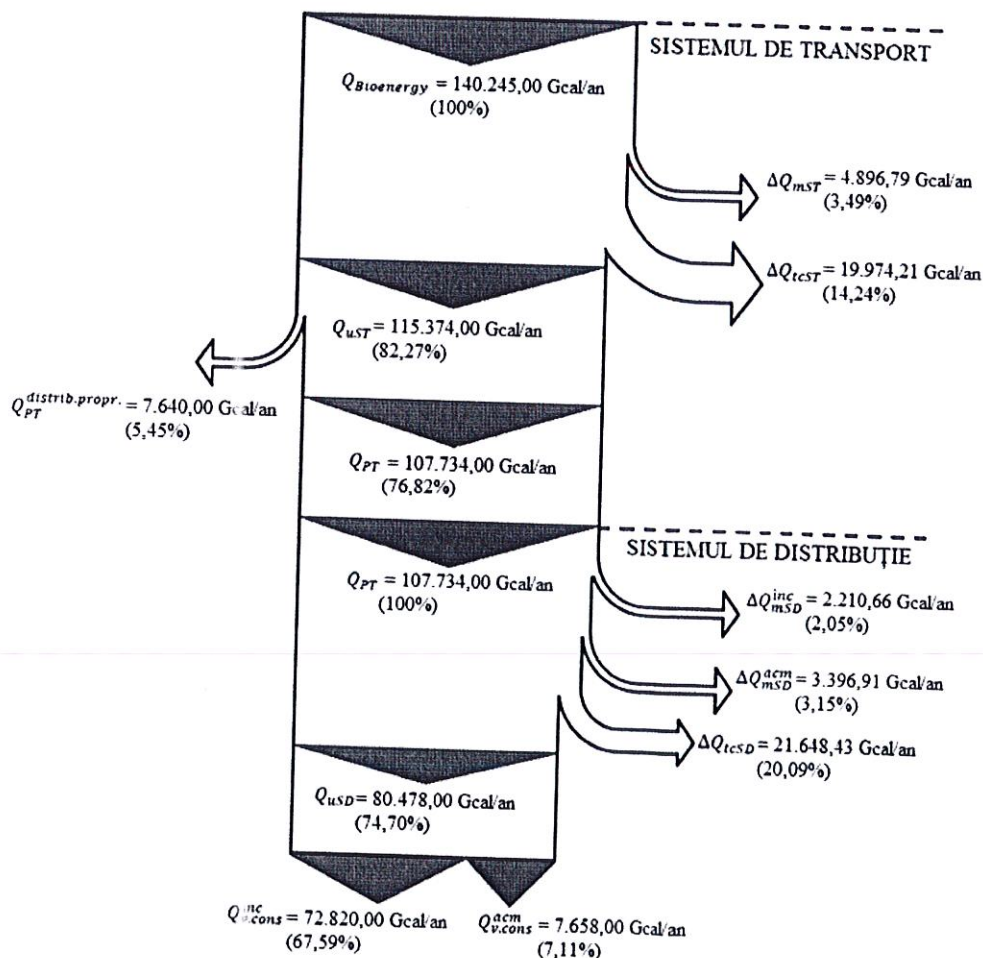


Figura 11.2 - Diagrama Sankey a bilanțului termoenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava, pentru sezonul de iarnă

## CAPITOLUL 12

### TABELUL DE BILANȚ ȘI DIAGRAMA SANKEY

Rezultatele calculului de bilanț termoeenergetic real pentru sistemele de transport și de distribuție sunt prezentate în tabelul 12.1, iar reprezentarea grafică a acestora sub forma diagramei Sankey este în figura 12.1.

Rezultatele calculului de bilanț termoeenergetic anual, real, pentru întregul sistem de termoficare sunt prezentate în tabelul 12.2, iar reprezentarea grafică a acestora sub forma diagramei Sankey este în figura 12.2.

**Tabel 12.1 – Tabelul de bilanț termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava**

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea [Gcal/an] [%]	
<b>A</b>	<b>ET intrată în sistemul de transport</b>			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	167.253,00	100,00
2	ET utilă pentru ST	$Q_{UST}$	129.169,00	77,23
3	ET intrată în PT	$Q_{PT}$	121.218,00	72,48
4	ET livrată în PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	7.951,00	4,75
<b>B</b>	<b>ET ieșită din contur sub formă de pierderi</b>			
5	ET pierdută în ST din care:	$\Delta Q_{ST}$	38.084,00	22,77
6	- prin pierderi masice	$\Delta Q_{mST}$	7.520,82	4,50
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	$\Delta Q_{tcST}$	30.563,18	18,27
<b>C</b>	<b>ET intrată în sistemul de distribuție</b>			
8	ET intrată în SD (în PT)	$Q_{PT}$	121.218,00	100,00
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	$Q_{USD}$	85.408,00	70,46
10	- pentru încălzire	$Q_{v.cons}^{inc}$	72.820,00	60,07
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{v.cons}^{acm}$	12.588,00	10,38
<b>D</b>	<b>ET ieșită din contur sub formă de pierderi</b>			
12	ET pierdută în SD, din care:	$\Delta Q_{tSD}$	35.810,00	29,54
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	2.223,57	1,83
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	4.218,94	3,48
15	- prin pierderi masice totale (încălzire și a.c.m.)	$\Delta Q_{m,tSD}$	6.442,51	5,31
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	$\Delta Q_{tcSD}$	29.367,49	24,23
17	Energia utilă + pierderile în SACET	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.propr.} + \Delta Q_{ST+SD}$	167.253,00	100,00

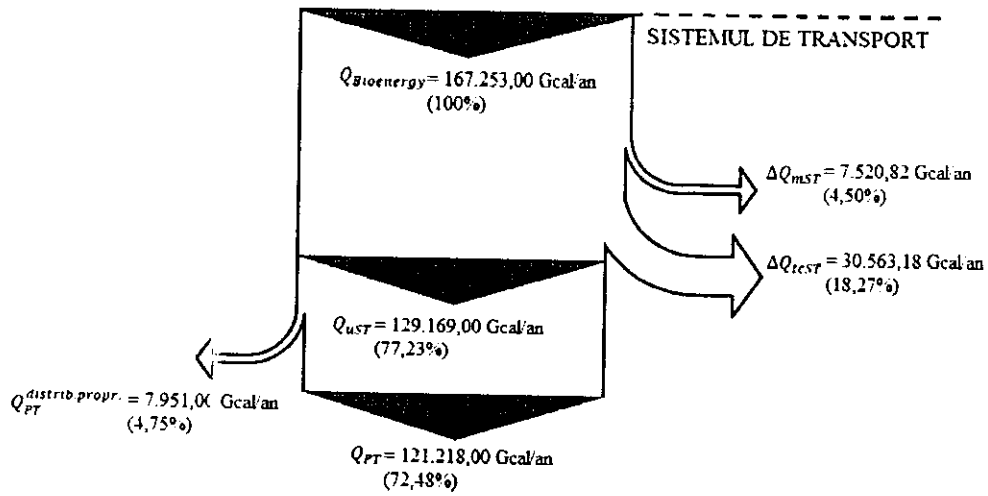


Figura 12.1 a) - Diagrama Sankey pentru bilanțul termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de transport al Municipiului Suceava

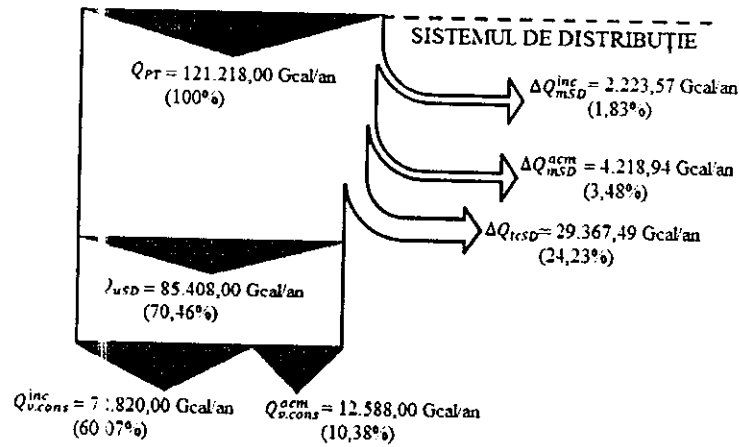


Figura 12.1 b) - Diagrama Sankey pentru bilanțul termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de distribuție al Municipiului Suceava



**Tabel 12.2 – Tabelul de bilanț termooenergetic anual, real, pentru SACET Suceava**

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea [Gcal/an]	Valoarea [%]
<b>A</b> ET intrată în SACET, în sistemul de transport și distribuție				
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	167.253,00	100,00
2	ET utilă din sistemul de termoficare	$Q_u = Q_{v,cons}^{inc+acm} + Q_{PT}^{distrib,prop}$	93.359,00	55,82
3	ET vândută consumatorilor pentru încălzire, din SD	$Q_{v,cons}^{inc}$	72.820,00	43,54
4	ET vândută consumatorilor sub formă de apă caldă menajeră, din SD	$Q_{v,cons}^{acm}$	12.588,00	7,53
5	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib,prop}$	7.951,00	4,75
<b>B</b> ET ieșită din SACET sub formă de pierderi				
6	ET pierdută în sistemul de termoficare, din care:	$\Delta Q_{ST+SD}$	73.894,00	44,18
7	- prin pierderi masice în ST	$\Delta Q_{mST}$	7.520,82	4,50
8	- prin transfer de căldură în ST	$\Delta Q_{tcST}$	30.563,18	18,27
9	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	2.223,57	1,33
10	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	4.218,94	2,52
11	- prin transfer de căldură în mediul ambiant în rețelele de încălzire și de a.c.m.	$\Delta Q_{tcSD}$	29.367,49	17,56
12	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{USD} + \Delta Q_{ST+SD}$	167.253,00	100,00

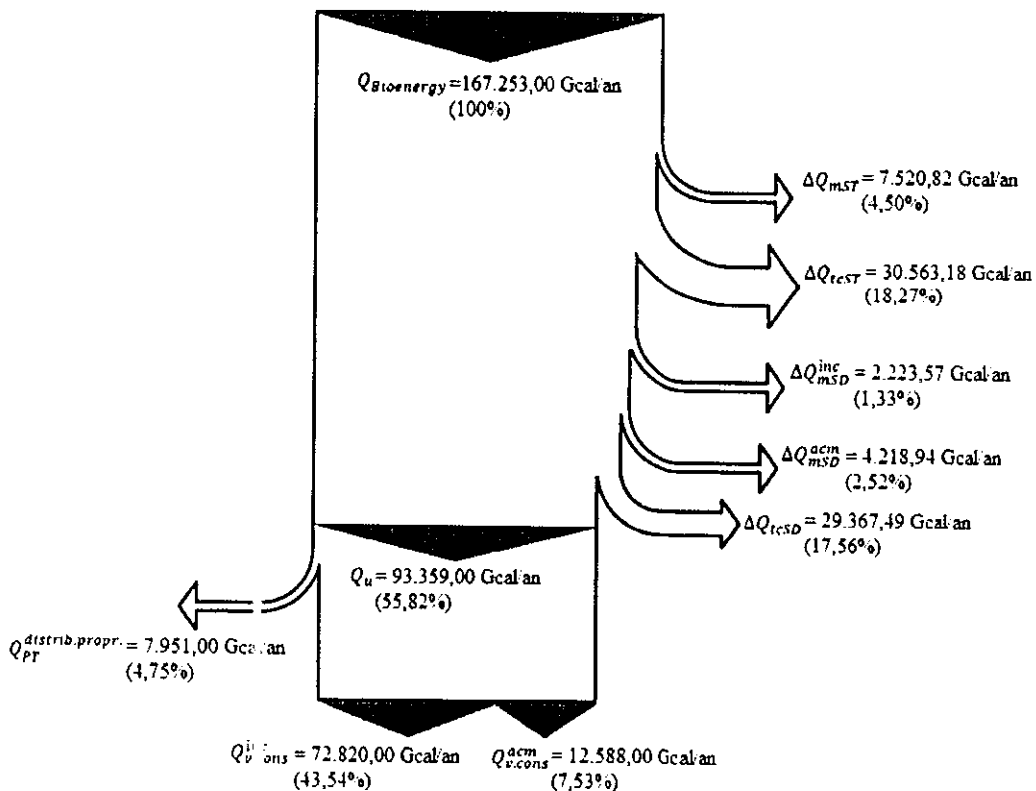


Figura 12.2 - Diagramă Sankey pentru bilanțul termooenergetic anual, real, pentru SACET Suceava

## CAPITOLUL 13 ANALIZA BILANȚULUI

Bilanțul termoeenergetic anual real al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Suceava a fost elaborat pentru perioada 1 Ianuarie - 31 Decembrie 2021.

### 13.1. PIERDERILE DE ENERGIE ÎN SISTEMUL DE TRANSPORT

Centrala Bioenergy Suceava S.A., centrală electrică în cogenerare de înaltă eficiență cu funcționare pe biomasă lemnoasă, este sursa de producere a energiei termice pentru sistemul de termoficare din municipiul Suceava.

S.C. Thermonet S R.L. este operatorul pentru transportul, distribuția și furnizarea agentului termic în municipiul Suceava.

Energia termică livrată în 2021 de Centrala Bioenergy a fost de 167.253 Gcal/an. Din această cantitate, 7.951 Gcal au fost distribuite consumatorilor alimentați din PT cu distribuție proprie, iar 121.218 Gcal au fost distribuite către PT urbane. Restul de 38.084 Gcal, adică 22,77% din energia livrată de Centrala Bioenergy, reprezintă pierderile de energie termică în sistemul de transport. Dintre aceste pierderi, 30.563,18 Gcal au fost pierderi prin transfer de căldură (18,27% din energia livrată de Centrala Bioenergy), iar 7.520,82 Gcal au fost pierderi masice (4,50% din energia livrată de Centrala Bioenergy).

Se observă că, din totalul pierderilor, pierderile prin transfer termic sunt preponderente. Cauza principală a acestora o reprezintă funcționarea sistemului sub capacitatea proiectată, prin reducerea numărului de consumatori în urma debransărilor. De asemenea, transportul agentului termic se realizează în continuare pe rețeaua veche, din țevi de oțel izolate clasic, montate în canal termic, cu diametru mare și grad avansat de uzură.

În sezonul de vară când este asigurat doar necesarul de apă caldă menajeră, debitele de agent termic sunt diminuate, viteza de circulație este mică, iar pierderile devin mari.

Valorile pierderilor anuale și sezoniere pentru sistemul de transport sunt prezentate în tabelul 13.1.

**Tabel 13.1 - Valorile pierderilor anuale și sezoniere pentru sistemul de transport**

Nr. crt.	Perioada	$Q_{Bioenergy}$	$Q_{PT} + Q_{distrib.pr.}$	$\Delta Q$		$\Delta Q_m$		$\Delta Q_{tc}$	
		Gcal	Gcal	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%
1	Anual	167.253,00	129.169,00	38.084,00	22,77	7.520,82	4,50	30.563,18	18,27
2	Vară	27.008,00	13.795,00	13.213,00	48,92	2.617,57	9,69	10.595,43	39,23
3	Iarnă	140.245,00	115.374,00	24.871,00	17,73	4.896,79	3,49	19.974,21	14,24

### 13.2. PIERDERILE DE ENERGIE ÎN SISTEMUL DE DISTRIBUȚIE

Sistemul de distribuție cuprinde punctele termice și rețelele de distribuție aferente apei calde menajere și agentului secundar de încălzire.

Energia termică intrată în sistemul de distribuție a fost de 121.218 Gcal/an. Energia termică utilă vândută consumatorilor a fost de 85.408 Gcal/an și reprezintă 70,46% din energia intrată în punctele termice. Energia termică pierdută în sistemul de distribuție a fost de 35.810 Gcal/an și reprezintă 29,54% din energia termică intrată în punctele termice. Defalcarea pierderilor de căldură în cele două categorii, pierderi masice și prin transfer de căldură, este următoarea:

- pierderi masice în circuitele de încălzire: 2.223,57 Gcal/an (1,83%)
- pierderi masice în circuitele cu a.c.m.: 4.218,94 Gcal/an (3,48%)
- pierderi prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.: 29.367,49 Gcal/an (24,23%).

Valorile pierderilor anuale și sezoniere pentru sistemul de distribuție sunt prezentate în tabelul 13.2.

**Tabel 13.2 - Valorile pierderilor anuale și sezoniere pentru sistemul de distribuție**

Nr. crt.	Perioada	$Q_{pr}$		$\Delta Q$		$\Delta Q_{msD}^{acm}$		$\Delta Q_{msD}^{inc}$		$\Delta Q_{tcsD}$	
		Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%
1	Anual	121.218,00	100	35.810,00	29,54	4.218,94	3,48	2.223,57	1,83	29.367,49	24,23
2	Vară	13.484,00	11,12	8.554,00	63,44	843,90	6,26	-	-	7.710,10	57,18
3	Iarnă	107.734,00	88,88	27.256,00	25,30	3.396,91	3,15	2.210,66	2,05	21.648,43	20,09

Pentru diminuarea pierderilor în sistemul de distribuție, se recomandă continuarea procesului de modernizare prin înlocuirea conductelor existente cu conducte preizolate și continuarea modernizării punctelor termice rămase nereabilitate. Aceste investiții sunt necesare pentru asigurarea confortului termic la consumatori și fidelizarea acestora la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică.

#### 13.2.1. Pierderile de energie termică pe magistrala de legătură Bioenergy-CT2

Pierdere medie anuală exprimată în procente este media pierderilor în sezoanele vară/iarnă, ponderate cu cantitățile de energie termică livrată în perioadele respective.

Din calculele efectuate, a rezultat că pe magistrala de legătură Bioenergy-CT2 pierdere medie anuală de energie termică a fost de 9,48%. În sezonul de vară, pierdere a fost de 18,09%, iar în sezonul de iarnă pierderile au fost de 7,69%.

### 13.3. PIERDERILE DE ENERGIE TERMICĂ ÎN SACET

Pentru determinarea cantităților de energie utilă și a pierderilor pentru întregul sistem centralizat de alimentare cu energie termică din Municipiul Suceava, calculele s-au făcut cu raportarea energiilor din sistemul de transport și distribuție la energia termică livrată de Centrala Bioenergy Suceava.

Din totalul de 167.253 Gcal/an de energie termică livrată la gardul centralei, 93.359 Gcal/an (55,82%) sunt vândute clienților sub formă de energie termică astfel: 72.820 Gcal/an (43,54%) – consumatorilor, pentru încălzire, 12.588 Gcal/an (7,53%) – consumatorilor, sub formă de apă caldă menajeră și 7.951 Gcal/an (4,75%) – PT cu distribuție proprie.

Restul de 73.894 Gcal/an reprezintă pierderi de energie termică în sistem. Dintre acestea, 38.084 Gcal/an (22,77% reprezintă energia termică pierdută în sistemul de transport, iar 35.810 Gcal/an (29,54%) reprezintă energia termică pierdută în sistemul de distribuție.

Comparativ cu bilanțul anterior (elaborat pentru perioada 01.01-31.12.2020), se observă că pierderile de energie termică pe sistemul de transport au scăzut foarte puțin, de la 22,86% la 22,77%. În ceea ce privește pierderile de energie termică pe sistemul de distribuție, acestea au crescut de la 27,81% la 29,54%.

### 13.4. INDICATORII DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ

*Randamentul energetic pentru sistemul de transport*

$$\eta_{ST} = 100 - q_{ST}$$

$$\eta_{ST} = 100 - 22,77 = 77,23\%$$

*Randamentul energetic pentru sistemul de distribuție*

$$\eta_{SD} = 100 - q_{SD}$$

$$\eta_{SD} = 100 - 29,54 = 70,46\%$$

Randamentul energetic pentru sistemul de transport și distribuție este definit ca raportul dintre energia termică totală vândută consumatorilor din punctele termice și energia termică livrată la gardul centralei

$$\eta_{ST+SD} = \frac{Q_v}{Q_{Bioenergy}} = \frac{Q_{PT}^{distrib.propr.} + Q_{v.cons.}^{inc.} + Q_{v.cons.}^{acm.}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$$

$$\eta_{ST+SD} = \frac{93.359}{167.253} \cdot 100 = 55,82\%$$

## CAPITOLUL 14 BILANȚUL OPTIMIZAT

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

Elaborarea bilanțului optimizat s-a realizat pornind de la necesarul real de energie termică în sistemul de distribuție:  $Q_{USD} = 85.408$  Gcal/an. Valoarea optimizată a pierderilor de energie termică în rețeaua secundară a fost calculată ținând cont de impactul măsurilor de eficiență din capitolul 16, iar rezultatul obținut a fost  $\Delta Q_{tSD} = 35.810 - 12.038 = 23.772$  Gcal/an. Energia termică intrată în punctele termice, în regim optimizat, a fost calculată ca suma dintre energia totală vândută consumatorilor și pierderile optimizate:

$$Q_{PT} = Q_{USD} + \Delta Q_{tSD} = 85.408 + 23.772 = 109.180 \text{ Gcal/an.}$$

Pentru sistemul de transport, calculele au fost realizate după aceleași principii. Pe baza aplicării măsurilor de reducere a pierderilor de energie, valoarea optimizată a energiei termice pierdută în rețeaua primară a devenit  $\Delta Q_{tST} = 38.084 - 3.654 = 34.430$  Gcal/an. Energia termică livrată în punctele termice cu distribuție proprie a fost considerată aceeași ca în regimul real de funcționare, 7.951 Gcal/an.

Așadar, energia livrată de centrala Bioenergy, în regim optimizat, a fost calculată ca fiind:

$$Q_{Bioenergy} = Q_{PT} + (Q_{PT})^{distrib.propr.} + \Delta Q_{ST} = 109.180 + 7.951 + 34.430 = 151.561 \text{ Gcal/an}$$

Bilanțul optimizat al sistemului de transport și distribuție este prezentat în tabelul 14.1, iar diagrama Sankey în figura 14.1.

Tabel 14.1 - Tabelul de bilanț termooenergetic anual, optimizat, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
<b>A</b> ET intrată în sistemul de transport, în regim optimizat				
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	151.561,00	100%
2	ET utilă pentru sistemul de transport	$Q_{UST}$	117.131,00	77,28%
3	ET intrată în punctele termice	$Q_{PT}$	109.180,00	72,04%
4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	7.951,00	5,25%
<b>B</b> ET ieșită din ST sub formă de pierderi, în regim optimizat				
ET pierdută în ST din care:				
5	- prin pierderi masice	$\Delta Q_{ST}$	34.430,00	22,72%
6	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	$\Delta Q_{mST}$	6.744,46	4,45%
7		$\Delta Q_{tcST}$	27.685,54	18,27%
<b>C</b> ET intrată în sistemul de distribuție, în regim optimizat				
8	ET intrată în contul sistemului de distribuție (în PT)	$Q_{PT}$	109.180,00	100%
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	$Q_{USD}$	85.408,00	78,23%
10	- pentru încălzire	$Q_{USD}^{inc}$	72.820,00	66,70%
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{v.cons}^{acm}$	12.588,00	11,53%
<b>D</b> ET ieșită din SD sub formă de pierderi, în regim optimizat				
ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:				
12	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	$\Delta Q_{tSD}$	23.772,00	21,77%
13	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{inc}$	1.091,80	1,00%
14	- prin pierderi masice totale (încălzire și a.c.m.)	$\Delta Q_{mSD}^{acm}$	3.275,40	3,00%
15	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	$\Delta Q_{mtSD}$	4.367,20	4,00%
16		$\Delta Q_{tcSD}$	19.404,80	17,77%
17	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.propr.} + \Delta Q_{ST+SD}$	151.561,00	100%

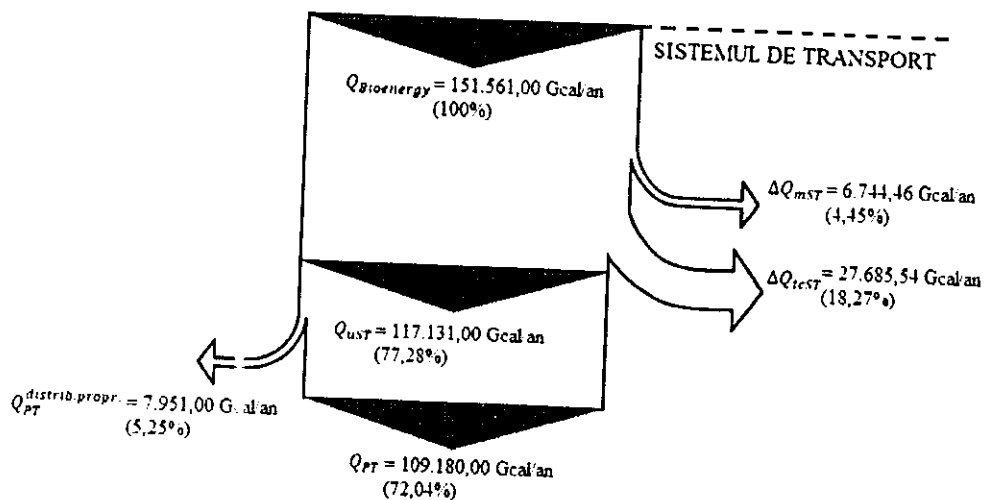


Figura 14.1 a) – Diagrama Sankey a bilanțului termooenergetic anual, optimizat, pentru sistemul de transport al Municipiului Suceava

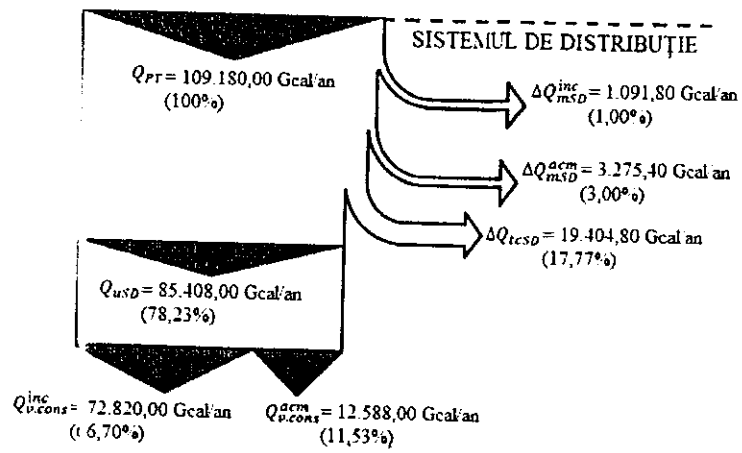


Figura 14.1 b) – Diagrama Sankey a bilanțului termoenergetic anual, optimizat, pentru sistemul de distribuție al Municipiului Suceava

## CAPITOLUL 15

### DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Suceava este destinat să satisfacă necesarul de căldură pentru încălzire și apă caldă menajeră pentru populația, instituțiile bugetare și agenții economici de pe raza municipiului.

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 (emite tit: Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodărie Comunală, publicat în M. Of. 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 implicata, având în vedere o documentație elaborată pe baza bilanțului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă. Pierderile tehnologice se vor determina la programul anual al serviciului/activității, având în vedere sezonabilitatea acestora.

#### CAP. VI

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

#### ART. 9

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

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

#### ART. 14

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

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

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

#### „ART.119

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

#### ART. 124

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

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

124.1. DN < 20	20 mm
124.2. $20 \leq \text{DN} \leq 25$	30 mm
124.3. $40 \leq \text{DN} \leq 100$	= DN
124.4. DN $\geq 100$	100 mm

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

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

- Normativ pentru proiectarea 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.

### **15.1. DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE PRIN TRANSFER DE CĂLDURĂ ÎN REȚELELE DE TRANSPORT ȘI DISTRIBUȚIE**

Pierderile tehnologice de energie termică prin transfer de căldură în mediul ambiant s-au determinat ținând cont de următoarele ipoteze:

- rețeaua de termoficare are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;
- fluxurile de energie termică care circulă prin conducte au fost recalulate în funcție de cantitățile reale de energie termică vândute consumatorilor și pierderile tehnologice rezultate;
- izolația termică a conductelor este nouă;
- nu există depuneri pe conducte.

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

$$\Delta Q = q(1 + \beta)L = \frac{t_a - t_0}{R}(1 + \beta)L \quad [\text{kcal/h}],$$

unde:

$q$  este pierdere specifică de căldură, în kcal/m·h;

$t_a$  – temperatura a apei, în °C;

$t_0$  – temperatura a mediului înconjurător, în °C;

$R$  – rezistența termică la trecerea căldurii la diferența de temperatură  $t_a - t_0$ , în m.h.grd/kcal;

$\beta$  – un coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate;

$L$  – lungimea conductei, în m.

Rezistențele termice care alcătuiesc pe  $R$  sunt calculate cu formula generală cunoscută, în care se iau în considerare rezistențele termice de convecție ca și rezistențele termice de conducție.

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

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

$$\Delta Q = \pi d_c \alpha_e (t_e - t_0)(1 + \beta)L \quad [\text{kcal/h}],$$

în care :

$\alpha_e$  este coeficientul de convecție stabilit cu relația empirică :

$$\alpha_e = 8 + 0,04t_e + 6\sqrt{w} \quad [\text{kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{grad}];$$

$t_e$  – temperatura suprafeței exterioare a conductei, în °C;

$d_c$  – diametrul exterior al conductei, în m;

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

În formulă s-a neglijat rezistența termică interioară  $R_i$  și rezistența termică a peretelui metalic al conductei  $R_p$ , astfel încât  $t_a \approx t_e$ .

Pentru conductele izolate cu un singur strat, pierderea de căldură este:

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

unde:

$R_{iz}$  - este rezistența termică a izolației, în m.h.grd/kcal;

$\lambda_{iz}$  - coeficientul de conductivitate termică a materialului izolației, în kcal/m.h.grd;

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

Temperatura la suprafața izolației se calculează cu relația:

$$t_e = \frac{t_a R_e + t_0 R_{iz}}{R_e + R_{iz}} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

În cazul izolației formate din mai multe straturi, în formulă trebuie introduse rezistențele termice ale acestora.

În cazul unei conducte montată în canal nevizitabil, pierderea specifică de căldură este :

$$q = \frac{t_a - t_0}{R} = \frac{t_a - t_0}{R_{iz} + R_e + R'_{can} + R_{can} + R_{sol}} \quad [\text{kcal/m} \cdot \text{h}],$$

unde:

$$R_{iz} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_c}; R_e = \frac{1}{\pi d_{iz} \alpha_e}; R'_{can} = \frac{1}{\pi D_c \alpha_c}; R_{can} = \frac{1}{2\pi\lambda_{can}} \ln \frac{D_c^e}{D_c^i};$$

$$R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \frac{4h}{D_c^e}, \text{ dacă } \frac{h}{D_c^e} \geq 2,5 \text{ sau}$$

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

$$\frac{h}{D_c^e} < 2,5, \text{ unde } h_{tr} = h + \frac{\lambda_{sol}}{\alpha_{s-t}}.$$

În plus :

$R'_{can}$  - temperatura terenului în care se montează conducta, în  $^{\circ}\text{C}$  ;

$R_{can}$  - rezistența termică interioară a canalului, în m · h · grd/kcal;

$R_{sol}$  - rezistența termică de conducție a canalului, în m · h · grd/kcal;

$R_{sol}$  - rezistența termică a solului, în m · h · grd/kcal;

$D_c^i, D_c^e$  - diametrul echivalent interior, respectiv exterior al canalului, în m, calculat pentru secțiunile necirculare cu relația:

$$D_c^e = \frac{4S}{P} \quad [\text{m}]$$

$S$  - secțiunea transversală, în  $m^2$ ;

$P$  - perimetrul secțiunii, în  $m$ ;

$t_{tr}$  - adâncimea transformată de așezare a canalului (adâncimea echivalentă), în  $m$ ;

$\alpha_{s-a}$  - coeficientul de convecție de la suprafața solului la aerul înconjurător, în  $kcal/m^2 \cdot h \cdot grd$ .

În calculele aproximative se poate considera pentru coeficientul de convecție  $\alpha_e = 9 \dots 10$   $kcal/m^2 \cdot h \cdot grd$ . Conductivitatea termică a solului  $\lambda_{sol}$  depinde de natura, umiditatea și temperatura terenului. Coeficientul de conducție al peretelui canalului  $\lambda_{can}$  depinde de natura materialului și de temperatura acestuia. În tabelul 15.1 se indică o serie de valori pentru  $\lambda_{sol}$  și  $\lambda_{can}$ .

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

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

în care:

$t_c$  - temperatura aerului din canal, în  $^\circ\text{C}$ ;

$\beta$  - coeficientul pierderilor suplimentare de căldură;

$R_1 = R_{iz} + R_e$  - rezistența termică totală a conductei între temperaturile  $t_a$  și  $t_0$ , în  $m \cdot h \cdot grd/kcal$ ;

$R_0 = R_{can}^i + R_{can} + R_{st}$  - rezistența termică totală a canalului între temperaturile  $t_c$  și  $t_0$ , în  $m \cdot h \cdot grd/kcal$ .

Temperatura  $t_e$  la suprafața izolației se calculează din relația:

$$\frac{t_a - t_e}{R_{iz}} = \frac{t_e - t_0}{R_e + R_{can}^i + R_{can} + R_{sol}}$$

**Tabel 15.1 - Conductivitatea termică a solului  $\lambda_{sol}$  și a materialului canalelor subterane  $\lambda_{can}$**

Tipul terenului	$\lambda_{sol}$ , kcal/m·h·grd
Soluri nisipo-argiloase și argiloase	0,7...1,7
Soluri stâncoase	1,8...2,8
Soluri foarte umede	2,0
Soluri umede	1,5
Soluri cu umiditate mijlocie	1,0
Soluri uscate	0,5
Soluri pentru care nu se cunosc date	1,5
Materialul	$\gamma$ , kgf/cm <sup>3</sup>
	$\lambda_{can}$ , kcal/m·h·grd

Beton	1600..2200	1,1...1,3
Căramizi	1700...1900	0,6...0,75

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

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

de unde se obține expresia temperaturii aerului din canal:

$$t_c = \frac{\frac{t_1}{R_1} + \frac{t_2}{R_2} + \dots + \frac{t_n}{R_n} + \frac{t_0}{(1 + \beta)R_0}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} + \frac{1}{(1 + \beta)R_0}} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

unde:

$t_1, t_2, \dots, t_n$  – temperaturile agenților termici transportați, în  $^\circ\text{C}$ ;

$R_1, R_2, \dots, R_n$  – rezistențele termice totale ale conductelor între temperatura agentului termic și temperatura aerului din canal, în  $\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{grad}/\text{kcal}$ .

$R_0$  și  $t_0$  au aceeași semnificație ca în relația anterioară.

Cunoscând temperatura  $t_c$ , pierderea totală de căldură a fiecărei conducte se stabilește din expresia:

$$\Delta Q_i = t_i(1 + \beta)L = \frac{t_i - t_c}{R_i}(1 + \beta)L \text{ [kcal/h]}, \text{ unde } i=1,2,\dots,n.$$

Considerând cazul unui canal ventilat (situație care apare la canalele vizitabile pe perioada reparațiilor), cantitatea de căldură evacuată prin ventilație  $\Delta Q_v$  este egală cu diferența dintre pierderile însumate de căldură ale conductelor și pierderea de căldură în teren a canalului, astfel încât să se realizeze temperatura impusă  $t_{cv}$  a canalului ventilat, adică:

$$\Delta Q_v = \sum_{i=1}^n \Delta Q_i - \Delta Q_{can} = \left[ \left( \frac{t_1 - t_c}{R_1} + \dots + \frac{t_n - t_c}{R_n} \right) - \frac{t_c - t_0}{(1 + \beta)R_0} \right] \text{ [kcal/h]}.$$

Pentru temperatura aerului în canalul ventilat este indicat să nu se depășească valori  $t_{cv}=30...35^\circ\text{C}$ .

Influența termică reciprocă a conductelor montate în canale sau direct în pământ se manifestă mai ales asupra conductelor în care temperatura agentului termic este mai scăzută. Dacă

distanța dintre conducta cu temperatură mare și conducta cu temperatura mică este redusă, este posibil ca agentul termic din ultima conductă să se încălzească pe seama căldurii pierdute de prima conductă.

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

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

unde  $R_{iz}$  și  $R_{sol}$  sunt date de expresiile de mai sus, în care s-a înlocuit  $D_e$  cu  $d_{iz}$ . Dacă există un strat protector al izolației termice, la numitorul relației se adaugă  $R_{sp}$ . Rezistența termică la trecerea căldurii de la suprafața terenului la aer se neglijează; în relație se consideră  $h_r \approx h$ .

Temperatura terenului  $t$  într-un punct de coordonate  $x, y$  se calculează cu expresia:

$$= t_0 + (t_e - t_0) \frac{\ln \frac{\sqrt{x^2 + (y + \sqrt{h^2 + r^2})^2}}{\sqrt{x^2 + (y - \sqrt{h^2 - r^2})^2}}}{\ln \frac{h + \sqrt{h^2 - r^2}}{r}} \quad [^\circ\text{C}],$$

unde  $t_e$  este temperatura suprafeței exterioare a conductei izolate, în  $^\circ\text{C}$ .

Deoarece în gospodăria subterană a orașelor se montează și cabluri electrice, trebuie să se evite încălzirea suplimentară a acestora din cauza conductelor termice amplasate în apropiere. Ridicarea temperaturii cablurilor electrice datorită influenței termice a conductelor de termoficare nu trebuie să depășească 5 grade, pentru a nu grăbi procesul de deteriorare a izolației electrice. Din aceste motive, intersecțiile conductelor termice cu rețelele electrice subterane sau zonele de apropiere mare se tratează în consecință: se întărește izolația termică a conductelor sau chiar se asigură ventilarea canalului termic.

Temperatura suprafeței exterioare a izolației  $t_e$  se obține din ecuația:

$$\frac{t_a - t_e}{R_{iz}} = \frac{t_e - t_0}{R_{sol}}, \text{ de unde } t_e = \frac{t_a R_{sol} + t_0 R_{iz}}{R_{sol} + R_{iz}} \quad [^\circ\text{C}].$$

Pierderea totală de căldură a unei conducte neizolate, montată îngropat în teren este:

$$\Delta Q = q(1 + \beta)L = \frac{t_a - t_0}{R_{sol}}(1 + \beta)L \quad [\text{Gcal/h}].$$

Determinarea grosimii izolației unei conducte termice îngropată în pământ la adâncimea  $h \geq 2,5 d_{iz}$  se face ținând seama de pierderea normată de căldură  $q$  [kcal/m·h].

Rezistența termică totală  $R$  se compune din:

$$R = R_{iz} + R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_c} + \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \frac{4h}{d_{iz}} = \frac{t_a - t_0}{q} \quad [\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{grad}/\text{kcal}]$$

de unde după transformări simple rezulta ecuația care dă raportul  $\frac{d_{iz}}{d_c}$ :

$$\ln \frac{d_{iz}}{d_c} = \frac{2\pi\lambda_{iz}\lambda_{sol}}{\lambda_{sol} - \lambda_{iz}} \left( \frac{t_a - t_0}{q} - \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \frac{4h}{d_c} \right).$$

În cazul montării mai multor conducte îngropate în pământ fără canal, trebuie să se ia în considerare influența termică reciprocă a acestora.

Pentru două conducte îngropate, vecine, se definește rezistența termică convențională prin expresia:

$$R_c = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \sqrt{\left(\frac{2h}{b}\right)^2 + 1} \quad [\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{grad}/\text{kcal}]$$

în care:  $h$  - adâncimea de pozare a conductei, în m;

$b$  - distanța pe orizontală între axele conductelor, în m.

Notând cu  $t_1$  respectiv  $t_2$  temperaturile agenților termici transportați prin cele două conducte și atașând rezistențelor termice respective indicii 1 și 2, pierderile specifice de căldură ale celor două conducte sunt:

$$q_1 = \frac{(t_1 - t_0)(R_{iz2} + R_{sol2}) - (t_2 - t_0)R_c}{(R_{iz1} + R_{sol1})(R_{iz2} + R_{sol2}) - R_c^2} \quad [\text{Gcal}/\text{m}\cdot\text{h}];$$

$$q_2 = \frac{(t_2 - t_0)(R_{iz1} + R_{sol1}) - (t_1 - t_0)R_c}{(R_{iz1} + R_{sol1})(R_{iz2} + R_{sol2}) - R_c^2} \quad [\text{kcal}/\text{m}\cdot\text{h}]$$

Pentru fiecare conductă, pierderea totală de căldură se calculează cu relația generală:

$$\Delta Q = q(1 + \beta)L \quad [\text{kcal}/\text{h}]$$

Determinarea grosimii izolației conductelor se face în mod asemănător ca și pentru cazul unei singure conducte montată îngropat, ținându-se însă seama de rezistența termică  $R_c$ . Pentru cele două conducte rezistențele termice totale sunt:

$$R_1 = R_{iz1} + R_{sol1} = \frac{(t_1 - t_0) - q_2 R_c}{q_1}; \quad R_2 = R_{iz2} + R_{sol2} = \frac{(t_2 - t_0) - q_1 R_c}{q_2};$$

Considerând expresiile lui  $R_{iz}$  și  $R_{sol}$ , rezultă de aici ecuația:

$$\ln \frac{d_{iz1}}{d_{c1}} = \frac{2\pi\lambda_{iz1}\lambda_{sol}}{\lambda_{sol} - \lambda_{iz1}} \left( \frac{t_1 - t_0 - q_2 R_c}{q_1} - \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \frac{4h}{d_{c1}} \right)$$



$$\ln \frac{d_{i2}}{d_{e2}} = \frac{2\pi\lambda_{i2}\lambda_{sol}}{\lambda_{sol} - \lambda_{i2}} \left( \frac{t_2 - t_0 - q_1 R_c}{q_2} - \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \frac{4h}{d_{e2}} \right)$$

În cazul izolării conductelor cu materiale de umplură, datorită formei neregulate a izolației, nu se pot stabili formule pentru calculul exact al pierderilor de căldură, al temperaturilor, al izolației, etc.

Calculule s-au efectuat separat pentru regimurile de vară și de iarnă, ținând cont de modul de pozare a conductelor.

Valorile temperaturii agentului termic în conductele de tur și de retur sunt mediile realizate în regimul de iarnă, respectiv de vară în anul de bilanț.

Valorile luate în calcul și rezultatele obținute sunt trecute în tabelele prezentate în Anexe.

Pierderile tehnologice de energie termică prin transfer de căldură în mediul ambiant se determină cu relația:

$$\Delta Q_{t.teh.} = \Delta Q_{total} \cdot h \cdot 860 \cdot 10^{-6} \quad [\text{Gcal/an}]$$

în care:

$$\Delta Q_{total} - \text{pierderile de căldură totale în rețele} \quad [\text{kW}]$$

$$h - \text{numărul de ore de funcționare} \quad [\text{ore}]$$

Pierderile de căldură în rețele sunt date de fluxul termic liniar, de lungimea conductelor și de coeficientul de pierderi de căldură.

Fluxul termic total reprezintă mărimea care caracterizează transferul de căldură și care este determinat de coeficientul global de schimb de căldură și rezistențele totale (rezistențele termice ale pereților conductelor, ale izolațiilor termice, a statului protector al conductelor și rezistența interioară/exterioară a conductelor).

### 15.1.1. Determinarea pierderilor tehnologice, prin transfer de căldură, în sistemul de transport

#### *Regimul de vară*

$$Q_{tc.teh.ST}^{vara} = 2.445,11 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 3, 4, 7, 8, 11 și 12 din Anexe)}$$

$$h = 3.672 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tc.teh.ST}^{vara} = 2.445,11 \cdot 3.672 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 7.721,46 \text{ Gcal/an}$$

### Regimul de iarnă

$$Q_{tc.teh.ST}^{iarnă} = 3.328,36 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 1, 2, 5, 6, 9 și 10 din Anexe)}$$

$$h = 4.992 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tc.teh.ST}^{iarnă} = 3.328,36 \cdot 4.992 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 14.289,04 \text{ Gcal/an}$$

Pierderile tehnologice anuale, prin transfer de căldură, în rețeaua de transport sunt:

$$\Delta Q_{tc.teh.ST} = \Delta Q_{tc.teh.ST}^{vara} + \Delta Q_{tc.teh.ST}^{iarnă} \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$\Delta Q_{tc.teh.ST} = 7.721,46 + 14.289,04 = 22.010,50 \quad [\text{Gcal/an}]$$

### 15.1.2. Determinarea pierderilor tehnologice, prin transfer de căldură, în sistemul de distribuție

#### Regimul de vară

$$Q_{tc.acm.SD}^{vara} = 877,18 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 15, 17, 21 și 23 din Anexe)}$$

$$h = 3.672 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tc.acm.SD}^{vara} = 877,2 \cdot 3.672 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 2.770,06 \text{ Gcal/an}$$

#### Regimul de iarnă

$$Q_{tc.acm.SD}^{iarnă} = 898,22 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 16, 18, 22 și 24 din Anexe)}$$

$$Q_{tc.inc.SD}^{iarnă} = 1.739,93 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 13, 14, 19 și 20 din Anexe)}$$

$$h = 4.992 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tc.acm.SD}^{iarnă} = 898,22 \cdot 4.992 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 3.856,16 \text{ Gcal/an}$$

$$\Delta Q_{tc.inc.SD}^{iarnă} = 1.739,93 \cdot 4.992 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 7.469,73 \text{ Gcal/an}$$

Pierderile tehnologice anuale în rețeaua de distribuție sunt:

$$\Delta Q_{tc.teh.SD} = \Delta Q_{tc.acm.SD}^{vara} + \Delta Q_{tc.acm.SD}^{iarnă} + \Delta Q_{tc.inc.SD}^{iarnă} \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$\Delta Q_{tc.teh.SD} = 2.770,06 + 3.856,16 + 7.469,73 = 14.095,94 \quad [\text{Gcal/an}]$$

### 15.1.3. Calculul pierderilor tehnologice procentuale de energie termică prin transfer de căldură

Pierderile tehnologice procentuale de energie termică se calculează considerând că energia termică vândută este aceeași ca în anul de bilanț analizat.

### ***Sistemul de transport***

Pierderile tehnologice procentuale de energie termică în sistemul de transport se calculează cu relația:

$$q_{tc.teh.ST} = \frac{\Delta Q_{tc.teh.ST}}{Q_{Bioenergy}^r} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care:

$Q_{Bioenergy}^r$  – energia termică a apei fierbinți livrată de centrala Bioenergy Suceava, valoare recalculată în funcție de cantitățile reale de energie termică vândute consumatorilor și pierderile tehnologice rezultate

$$q_{tc.teh.ST} = \frac{22.010,50}{136.081,51} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{tc.teh.ST} = 16,17 \%$$

### ***Sistemul de distribuție***

Pierderile tehnologice procentuale de energie termică în sistemul de distribuție se calculează cu relația:

$$q_{tc.teh.SD} = \frac{\Delta Q_{tc.teh.SD}}{Q_{PT}^r} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care:

$Q_{PT}^r$  – energia termică intrată în conturul sistemului de distribuție (în punctele termice), valoare recalculată în funcție de cantitățile reale de energie termică vândute consumatorilor și pierderile tehnologice rezultate

$$q_{tc.teh.SD} = \frac{14.095,94}{100.780,07} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{tc.teh.SD} = 13,99 \%$$

Valorile pierderilor tehnologice, prin transfer de căldură, în regim de vară/iarnă în sistemele de transport și de distribuție, precum și pierderile tehnologice procentuale pe fiecare contur sunt prezentate în tabelele 15.1 și 15.2.

Pierderile tehnologice procentuale au fost determinate prin raportarea la valoarea recalculată a energiei termice intrată în sistemul de transport, respectiv în sistemul de distribuție.

**Tabel 15.2 – Pierderi tehnologice prin transfer de căldură în sistemul de transport**

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Valoare
1	Ore de funcționare (total)	h	8.664
2	Ore de funcționare – regim de vară	h	3.672
3	Ore de funcționare – regim de iarnă	h	4.992
4	Energia termică livrată la gard (valoare recalculată)	Gcal/an	136.081,51
5	Flux termic – regim de iarnă	kW	3.328,36
6	Flux termic – regim de vară	kW	2.445,11
7	Flux termic total	kW	5.773,47
8	Pierderi tehnologice prin transfer de căldură – regim de iarnă	Gcal/an	14.289,04
9	Pierderi tehnologice prin transfer de căldură – regim de vară	Gcal/an	7.721,46
10	Pierderi tehnologice, anuale, prin transfer de căldură, în ST	Gcal/an	22.010,50
11		%	16,17

**Tabel 15.3 - Pierderi tehnologice prin transfer de căldură în sistemul de distribuție**

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Valoare
1	Ore de funcționare (total)	h	8.664
2	Ore de funcționare – regim de vară	h	3.672
3	Ore de funcționare – regim de iarnă	h	4.992
4	Energia termică intrată în PT (valoare recalculată)	Gcal/an	100.780,07
5	Flux termic a.c.m. – regim de vară	kW	877,18
6	Flux termic a.c.m. – regim de iarnă	kW	898,22
7	Flux termic încălzire – regim de iarnă	kW	1.739,93
8	Pierderi tehnologice, prin t.c. – a.c.m. – regim de vară	Gcal/an	2.770,06
9	Pierderi tehnologice, prin t.c. – a.c.m. – regim de iarnă	Gcal/an	3.856,16
10	Pierderi tehnologice, prin t.c. – încălzire – regim de iarnă	Gcal/an	7.469,73
11	Pierderi tehnologice, anuale, prin t.c. în SD	Gcal/an	14.095,94
12		%	13,99

## 15.2. DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE PRIN PIERDERI MASICE ÎN REȚELELE DE TRANSPORT ȘI DISTRIBUȚIE

Pierderile tehnologice de energie termică prin pierderi masice s-au determinat ținând cont de următoarele ipoteze:

- rețeaua de termoficare are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;
- fluxurile de energie termică care circulă prin conducte au fost recalculat în funcție de cantitățile reale de energie termică vândute consumatorilor și pierderile tehnologice rezultate;
- izolația termică a conductelor este nouă;
- nu există depuner. pe conducte;
- pierderile masice de agent termic reprezintă maxim 0,2% din volumul instalației în funcțiune.

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

Pierderile tehnologice de energie termică prin transfer de căldură în mediul ambiant s-au determinat pe baza fluxului termic liniar de la agentul termic care circulă prin conductă la mediul în care se află conducta (ca v. 15.1), corelate cu pierderile masice calculate în continuare, în condițiile de funcționare ale rețelei de termoficare prezentate.

### 15.2.1. Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice în sistemul de transport

Pentru circuitul primar, pierderile tehnologice de căldură prin pierderi masice de apă fierbinte se determină cu relația:

$$\Delta Q_{m.t.h.} = \Delta m \cdot c \cdot (t_r - t_{ad}) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [\text{Gcal/an}]$$

în care:

$\Delta m$  – pierderea tehnologică orară de apă fierbinte în circuitul primar [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$c$  – căldura specifică a apei [ $\text{kcal}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ]

$t_r$  – temperatura apei fierbinți în magistrala de retur [ $^\circ\text{C}$ ]

$t_{ad}$  – temperatura apei de adaos [ $^\circ\text{C}$ ]

$h$  – numărul de ore de funcționare

Pierderea tehnologică orară de apă fierbinte în circuitul primar se calculează cu relația:

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

în care:

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

$V$  – volumul instalației în funcțiune [ $\text{m}^3$ ]

Conform art. 119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC, pierderea masică de apă „a” se consideră 0,2% din volumul instalației în funcțiune.

Volumul instalației în funcțiune se calculează cu relația:

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

$$V = V' \cdot 2 \quad [\text{m}^3]$$

în care:

$V'$  – volumul instalației pe tur [ $\text{m}^3$ ]

$i$  – indice de identificare a conductelor de același diametru

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

$L_i$  – lungimea tuturor conductelor de diametru  $D_i$  [m]

Volumul rețelei primare  $V$  sunt calculate pentru traseele de tur și retur și sunt prezentate în Anexe.

### 15.2.2. Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice în sistemul de distribuție

Metoda de determinare a pierderilor tehnologice prin pierderi masice în sistemul de distribuție este aceeași ca la sistemul de transport. Calculul acestor pierderi s-a făcut separat pentru conductele de încălzire și pentru conductele de apă caldă menajeră. Volumul conductelor s-a calculat ținând cont de volumul interior al acestora și de volumul instalațiilor din PT, coteluri și armături din rețea, pe care le considerăm 5% din volumul interior al conductelor.

$$V = (1 + 5/100)V' \quad [m^3]$$

#### 15.2.2.1. Pierderile tehnologice prin pierderi masice în rețeaua de încălzire

Pierderile tehnologice de căldură prin pierderi masice de agent termic în rețeaua secundară de încălzire se determină cu relația:

$$\Delta Q_{m.in} = \Delta m_{inc} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad}) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [Gcal/an]$$

în care:

$\Delta m_{inc}$  – pierderea tehnologică orară de agent termic în circuitul de încălzire [ $m^3/h$ ]

$c$  – căldura specifică a apei [ $kcal/kg \cdot ^\circ C$ ]

$t_r$  – temperatura apei fierbinți în magistrala de retur [ $^\circ C$ ]

$t_{ad}$  – temperatura apei de adaos [ $^\circ C$ ]

$h$  – numărul de ore de funcționare

Pierderea tehnologică orară de agent termic în circuitul de încălzire se calculează cu relația:

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

în care:

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

$V$  – volumul instalației în funcțiune [ $m^3$ ]

Conform art. 119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC, pierderea masică de apă „a” se consideră 0,2% din volumul instalației în funcțiune.

Volumul instalației în funcțiune se calculează cu relația:

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

$$V = (1 + 5/100)V' \quad [m^3]$$

în care:

$V'$  – volumul instalațiilor din PT, coturi și armături din rețeaua de distribuție [ $m^3$ ]

$i$  – indice de identificare a conductelor de același diametru

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

$L_i$  – lungimea tuturor conductelor de diametru  $D_i$  [m]

#### 15.2.2.2. Pierderile tehnologice prin pierderi masice în rețeaua de a.c.m.

Pierderile tehnologice de căldură prin pierderi masice de agent termic în rețeaua secundară de a.c.m. se determină cu relația:

$$\Delta Q_{m.acm.} = \Delta m_{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [\text{Gcal/an}]$$

în care:

$\Delta m_{acm}$  – pierderea tehnologică orară de agent termic în circuitul de acm [ $m^3/h$ ]

$c$  – căldura specifică a apei [kcal/kg·°C]

$t_{acm}$  – temperatura apei calde menajere [°C]

$t_{ap}$  – temperatura apei potabile [°C]

$h$  – numărul de ore de funcționare

Pierderea tehnologică orară de agent termic în circuitul de a.c.m. se calculează cu relația:

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

în care:

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

$V$  – volumul instalației în funcțiune [ $m^3$ ]

Conform art. 119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC, pierderea masică de apă „ $a$ ” se consideră 0,2% din volumul instalației în funcțiune.

Volumul instalației în funcțiune se calculează cu relația:

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

$$V = (1 + 5/100)V' \quad [m^3]$$

în care:

$V'$  – volumul instalațiilor din PT, coturi și armături din rețeaua de distribuție [ $m^3$ ]

$i$  – indice de identificare a conductelor de același diametru

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

$L_i$  – lungimea tuturor conductelor de diametru  $D_i$  [m]

### 15.2.3. Calculul pierderilor tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice

#### *Sistemul de transport*

Pierderile tehnologice procentuale, prin pierderi masice, în sistemul de transport, se calculează cu relația:

$$q_{m.teh.ST} = \frac{\Delta Q_{m.teh.ST}}{Q_{Bioenergy}^r} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care:

$Q_{Bioenergy}^r$  – energia termică a apei fierbinți livrată de centrala Bioenergy Suceava, valoare recalculată în funcție de cantitățile reale de energie termică vândute consumatorilor și pierderile tehnologice rezultate

$$q_{m.teh.ST} = \frac{5.339,94}{136.081,51} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{m.teh.ST} = 3,92 \%$$

#### *Sistemul de distribuție*

Pierderile tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice, în sistemul de distribuție se calculează cu relația:

$$q_{m.teh.SD} = \frac{\Delta Q_{m.teh.SD}}{Q_{PT}^r} \cdot 100 = \frac{\Delta Q_{m.acm.} + \Delta Q_{m.inc.}}{Q_{PT}^r} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care:

$Q_{PT}^r$  – energia termică intrată în conturul sistemului de distribuție (în punctele termice), valoare recalculată în funcție de cantitățile reale de energie termică vândute consumatorilor și pierderile tehnologice rezultate

$$q_{m.teh.SD} = \frac{267,98 + 1.008,15}{100.780,07} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{m.teh.SD} = 1,27 \%$$

**Tabel 15.4 - Calculul pierderilor tehnologice de energie termică în sistemul de transport**

Nr. crt.	Mărimea	Simbolul	U.M.	Valoarea
1	Volumul rețelei primare de apă fierbinte	V	m <sup>3</sup>	8.163,40
2	Pierderi tehnologice masice de apă fierbinte	$\Delta m$	m <sup>3</sup> /h	16,33
3	Pierderi tehnologice de energie termică prin pierderi masice de apă fierbinte	$\Delta Q_{m.teh.}$	Gcal/an	5.339,94
4	Pierderi tehnologice de energie termică prin transfer de căldură	$\Delta Q_{tc.teh.}$	Gcal/an	22.010,50



Nr. crt.	Mărimea	Simbolul	U.M.	Valoarea
5	Pierderi tehnologice totale de energie termică în ST	$\Delta Q_{teh.ST.}$	Gcal/an	27.350,44
6	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy (valoare recalculată)	$Q_{Bioenergy}^r$	Gcal/an	136.081,51
7	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice	$q_{m.teh.}$	%	3,92
8	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tc.teh.}$	%	16,17
9	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică în ST	$q_{teh.ST.}$	%	20,10
10	Număr total de ore de funcționare	$h$	ore	8.664

**Tabel 15.5 - Calculul pierderilor tehnologice de energie termică în sistemul de distribuție**

Nr. crt.	Mărimea	Simbolul	U.M.	Valoarea
1	Volumul agentului termic pentru încălzire în SD	$V_{inc}$	m <sup>3</sup>	1.942,97
2	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru încălzire	$\Delta m_{inc}$	m <sup>3</sup> /h	3,89
3	Pierderi tehnologice de energie termică prin pierderi masice de agent termic pentru încălzire	$\Delta Q_{m.inc.}$	Gcal/an	1.008,15
4	Volumul agentului termic pentru a.c.m. în SD	$V_{acm}$	m <sup>3</sup>	308,81
5	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru a.c.m.	$\Delta m_{acm}$	m <sup>3</sup> /h	0,62
6	Pierderi tehnologice de energie termică prin pierderi masice de agent termic pentru a.c.m.	$\Delta Q_{m.acm.}$	Gcal/an	267,98
7	Pierderi tehnologice de energie termică prin transfer de căldură	$\Delta Q_{tc.teh.}$	Gcal/an	14.095,94
8	Pierderi tehnologice totale de energie termică în SD	$\Delta Q_{teh.SD.}$	Gcal/an	15.372,07
9	Energia termică intrată în SD (recalculată)	$Q_{PT}^r$	Gcal/an	100.780,07
10	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice pentru încălzire	$q_{m.inc.teh.}$	%	1,00
11	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice pentru a.c.m.	$q_{m.acm.teh.}$	%	0,27
12	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tc.teh.}$	%	13,99
13	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică în SD	$q_{teh.SD.}$	%	15,25
14	Număr total de ore de funcționare	$h$	ore	8.664,00
15	Număr de ore de funcționare - perioada de iarnă	$h$	ore	4.992,00
16	Număr de ore de funcționare - perioada de vară	$h$	ore	3.672,00

**Tabel 15.6 – Evoluția pierderilor de energie termică în perioada 2019-2021**

Sistem	Denumire măsură	Pierderile reale				Pierderile tehnologice					
		anul 2019		anul 2020		anul 2021		anul 2020		anul 2021	
		Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%
ST	Pierderi masice în ST	6.896,44	4,25	5.938,79	3,86	7.520,82	4,50	6.126,49	3,77	5.685,38	4,58
	Pierderi prin transfer de căldură în ST	25.050,74	15,42	29.249,55	19,00	30.563,18	18,27	23.371,60	14,39	23.055,68	18,57
	Pierderi totale în ST	31.947,18	19,67	35.188,34	22,86	38.084,00	22,77	29.498,09	18,16	28.741,06	23,14
SD	Pierderi masice în rețeaua secundară de încălzire	4.370,71	1,9	1.400,95	1,29	4.225,37	1,85	4.329,04	4,03	1.433,93	1,31
	Pierderi masice în rețeaua de distribuție a a.c.m.	4.494,18	3,6	4.282,11	3,78	4.218,94	3,48	266,91	0,21	260,44	0,27
	Pierderi masice totale	6.864,89	5,50	5.749,04	5,07	6.442,51	5,31	2.795,95	2,24	1.515,50	1,58
	Pierderi totale prin transfer de căldură	26.980,10	21,61	25.785,07	22,74	29.367,49	24,23	14.069,97	11,27	13.932,59	14,54
	Pierderi totale în SD	33.844,99	27,11	31.534,11	27,81	35.810,00	29,54	16.865,92	13,51	15.448,09	16,12
										1.000,13	1,00
										267,98	0,27
										14.095,94	13,99
										15.372,07	15,25

Se observă că din totalul pierderilor, pierderile prin transfer termic sunt preponderente. Acestea apar din cauza deteriorării izolației termice în zona conductelor amplasate suprateran, dar și a degradării izolației termice din cauza umidității excesive din subteran.

O altă cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă funcționarea sistemului sub capacitatea proiectată, situație apărută în urma debransării unui număr mare de consumatori, rețeaua devenind astfel supradimensionată. În sezonul de vară, când este asigurat doar necesarul de apă caldă menajeră, debitele de agent termic sunt mult diminuate, viteza de circulație este mică, astfel pierderile cresc.

Până în 2019, contorizarea energiei termice nu se realiza la nivel de punct termic. Odată introdusă această măsură, s-a observat că pierderile reale de energie termică sunt mai scăzute în sistemul de transport și mai crescute în sistemul de distribuție. Ulterior, creșterea procentului de pierderi atât pe rețelele primare, cât și pe rețelele secundare, este o consecință a lipsei de implicare a proprietarului SACET (Primăria municipiului Suceava) care, timp de 5 ani, nu a inițiat lucrările de reabilitare etapizată a SACET și de racordare la sistem a școlilor, grădinițelor, instituțiilor bugetare, ș.a.

## CAPITOLUL 16

### ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE

#### 16.1. LUCRĂRI FINALIZATE SAU ÎN CURS DE REALIZARE

În acest subcapitol vor fi prezentate principalele lucrări de reparații efectuate în anul 2021 de către S.C. Thermonet S.R.L. Suceava.

Motivele care au determinat necesitatea acestor modernizări sunt:

- Uzura morală și fizică a echipamentelor și instalațiilor aflate în administrarea societății preluate prin contractul de concesiune;
- Uzura medie a rețelelor de transport și distribuție este de aproximativ de 65%;
- Puncte termice – 60 % prevăzute cu aparate de măsură și control, automatizare minime;
- Imposibilitatea estimării volumului avariilor din rețele;
- Depășirea capacității operative de intervenție în caz de avarii, cu efecte în gestionarea activităților curente și a costurilor implicate;
- Prețurile – care sunt reglementate de autoritate competentă;
- Relația deficitară cu clienții;
- Capacitate limitată de accesare a fondurilor comunitare atât din punct de vedere financiar cât și tehnic;
- Pierderi energetice mari în sistemul de transport și distribuție.

Lucrările de reparații efectuate au fost:

##### 1. Înlocuirea conductelor uzate – a avut ca beneficii următoarele:

- Reducerea semnificativă a pierderilor masice și a celor prin transfer termic;
- Creșterea randamentului instalațiilor de transport și distribuție;
- Reducerea cantității de energie termică cumpărate de la producător;
- Reducerea semnificativă a avariilor pe tronsonul înlocuit;

Exemple de lucrări:

- Avarie PT Gen 1 în 16-17.11.2021 înlocuit 24 ml țevă PPR fibră comp. 32 mm la încălzire în curtea scoli Generala 1 – 6.281 lei
- Avarie rețea transport PT Gen 1 în 01-02.11.2021 înlocuit 14 ml țevă laminată la cald 76.1\*6.3 – 10.011 lei
- Avarie bl 149 sc C încălzire PT CV5 în 03.11.2021 înlocuit 44 ml țevă PPR fibră comp. 50 mm – 8.820 lei

- Avarie PT GE 4/1 încălzire în Nov 2021 înlocuit 15 m țevă laminată la cald 168.3\*6.3, 36 ml țevă PPR fibră comp. 50mm, 37ml țevă laminată la cald 88.9\*6.3, 18 ml țevă PPR fibră comp. 32mm, s.a. – 52.824 lei
- Avarie PT Arini 3 în 10.11.2021 înlocuit 20 ml țevă PPR fibră comp. 50mm – 4.143 lei
- Avarie PT Zamca 4 în 18-19.11.2021 înlocuit 100ml PPR PN 20 63mm – 15.052lei
- Avarie circ. primar GE în 01-07.10.2021 înlocuit 3,5 ml țevă DN 600 – 18.453 lei
- Avarie PT Arini 2 bl G2-D2 în 10-12.10.2021 înlocuit 56 ml țevă PPR fibră comp. – 17.383 lei
- Avarie circ. primar ST1 tr1 colector descărcare în 13-17.08.2021 înlocuit 112 ml țevă PPR 32mm
- Avarie bl T29 PT GE2 în 05-06.05.2021 înlocuit 11,3 ml țevă laminată la cald 114.3\*6.3mm -9.789 lei
- Avarie magistrala Burdujeni în 17-20.05.2021 înlocuit 3,5 ml țevă laminată la cald 273\*6.3mm, 1,3 ml țevă laminată la cald 76,1\*6,3mm, înlocuit 1 robinet sferic DN250, s.a. – 45.755 lei
- Avarie PT Gară cp 5 ACM în 28.04.2021 înlocuit 23 ml țevă PPR fibra Comp 63 mm
- Montat liră pe magistrala Burdujeni în 22.04.2021 – 8,5 ml țevă laminată la cald 273\*6,3 mm +1 cot identic – 6.257 lei
- Izolat țevă tur-retur circ. primar Burdujeni în 15-23.04.2021 – 13.338 lei
- Avarie PT Parc bl E10 sc C în 8-9.04.2021, înlocuit 24 m țevă laminată la cald 88,9\*6,3 – 11.650 lei
- Avarie Acm PT CV 5 bl 149 în 05.04.2021, înlocuit 27 m țevă PPR 63 mm – 3.764 lei

## 2. Contorizare - beneficii:

- măsurarea precisă a energiei termice, eliminarea metodelor indirecte și imprecise de calcul;
- înlocuirea contorilor ieșiți din durată normală de utilizare;
- înlocuirea contorilor depășiți dpdv tehnic (uzați morali);
- [montarea debitmetrelor tur-retur] identificarea precisă a pierderilor și a furturilor din condominiile contorizate a apei de adaos în instalațiile de încălzire;
- eliminarea cheltuielilor cu verificările și reviziile periodice a contorilor uzați
- mărirea încrederii consumatorilor în corectitudinea sumelor facturate

- aplicarea dispozițiilor legale cu privire la contorizarea consumatorilor (Legea 196/2021 art 5)

Exemple de lucrări:

- Montare robinetei ca piete sudate în camin de contorizare PT CV I la 7 Bl – 4.970 lei

### **3. Curățarea SCP-urilor – beneficii:**

- îmbunătățirea coeficientului de transfer termic al a schimbătorului de căldură;
- îmbunătățirea randamentului termic al instalației din punctul termic;
- prelungirea duratei de viață a schimbătorului de căldură și reducerea costurilor de întreținere;
- reducerea numărului și gravității avariilor apărute în instalația din avalul schimbătorului de căldură;
- îmbunătățirea calității serviciilor de încălzire și apă caldă menajeră.

### **4. Refacere instalații de recirculare a apei calde menajere – beneficii:**

- îmbunătățirea calității serviciului de furnizare a apei calde menajere;
- reducerea pierderilor și creșterea randamentului furnizării acm;
- reducerea semnificativă a reclamațiilor privind furnizarea acm;
- reducerea numărului de debranșări datorate lipsei recirculărilor.

Exemple de lucrări:

- PT CV1 montare recirculare (lucrări în PT și pe rețeaua secundară) 2-17.08.2021 – 47.356 lei
- PT CV1 montare recirculare – 16.893 lei
- Branșare recirculare Liceul Sportiv în 16.04.2021 înlocuit 6 m țeava zincată 48,3\*2,9mm – 2.137 lei

### **5. Schimbarea robinetelor și vanelor de separare din punctele termice – beneficii:**

- reducerea semnificativă a pierderilor ca urmare a activității de depistare a avariilor
- reducerea timpului de depistare și de remediere a avariilor

Exemple de lucrări:

- PT GE 4/3 în 12-13.05.2021 montaj robinetei sferice cu capete sudate DN200 in PT – 4 buc – 10.170 lei
- PT GE 4/3 in 10-12.05.2021 înlocuire robinetei distribuitor înc. DN200 – 4 buc -15.591 lei

- PT MV2 montat robineți de sectorizare în 29.04.2021 montat 2 rob sferici DN80 – 2.094,7 lei

## 16.2. MĂSURI CU COSTURI REDUSE

1. Adaptarea/sincronizarea cererii și ofertei este foarte importantă în contextul în care acest sistem centralizat este în continuă transformare (anual sunt deconectări de la SACET cu și fără avizul societății de termoficare, al UAT Suceava)
2. Respectarea graficelor de reglaj a temperaturii pe turul apei fierbinți și ale sarcinii termice la PT pentru asigurarea necesarului de agent termic la parametrii corespunzători, la consumatorii finali;
3. Verificarea vanelor de închidere de pe conductele de distribuție;
4. Verificarea metrolologică periodică a aparaturii de măsură la consumatori și a contoarelor de energie termică;
5. Controlul periodic al schimbătoarelor de căldură cu plăci în scopul diminuării pierderilor de agent termic;
6. Instruirea periodică a personalului pentru intervenții;
7. Echilibrarea hidraulică a ST (prin diafragme) conform necesarului de energie termică pentru fiecare PT înflat în administrare de către operatorul delegat;
8. Reglajul hidraulic la nivel de bransament în rețelele de distribuție, conform structurii consumatorilor și a necesarului de căldură

## 16.3. MĂSURI CARE NECESITĂ INVESTIȚII

1. **Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor termice primare și secundare prin înlocuirea conductelor termice clasice cu conducte preizolate;**
  - mentenanță rețele termice atât în regie, cât și cu terți, valoarea lucrărilor este de circa 460.000 lei;
  - lucrări de recirculare (materiale și manoperă) în valoare de circa 290.000 lei;
  - lucrări de achiziționare/montaj robineți – valoarea lucrărilor de circa 275.000 lei;
  - lucrări de remediere și verificare contori – valoarea lucrărilor este de circa 45.000 lei;
  - lucrări de RK în rețelele de distribuție – valoarea lucrărilor este de circa 185.000 lei.
2. **Atragerea de noi clienți;**

Factorii decisivi pentru atragerea de noi clienți sunt:

  - asigurarea continuității serviciului public de alimentare cu energie termică,

- asigurarea calității serviciului public de alimentare cu energie termică,
- accesibilitatea prețurilor la consumatori,
- asigurarea resurselor necesare serviciului public de alimentare cu energie termică pe termen lung,
- asigurarea siguranței în funcționarea serviciului public de alimentare cu energie termică,
- evidențierea transparentă a costurilor în stabilirea prețului energiei termice.

### **3. Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea parametrilor optimi de furnizare;**

Lucrările de reabilitare a rețelelor de recirculare, demarate în anul 2019, s-au efectuat etapizat, și au constat în:

a) reabilitarea rețelelor de distribuție – prin care a fost eliminat disconfortul creat consumatorilor legat de calitatea apei calde.

b) înlocuirea pompelor de recirculare din punctele termice, cu o vechime de peste 50 de ani, respectiv cu o uzură avansată ce a condus la multiple reparații/înlocuirea pieselor de schimb, lucrări care astăzi sunt aproape imposibil de realizat, din cauza vechimii acestor pompe și, implicit, lipsei furnizorilor de piese corespundente acestor tipuri de pompe.

Ca urmare a reabilitării instalației de recirculare a apei calde de consum la punctele termice, apar următoarele beneficii:

- calitatea îmbunătățită a serviciului de furnizare apă caldă;
- reclamațiile privind calitatea serviciilor furnizate de S.C. Thermonet S.R.L. s-au redus cu 70%;
- eliminarea disconfortului creat consumatorilor – la același consum de energie termică, cantitatea de apă consumată s-a diminuat cu cca 20%;
- creșterea factorului de încredere a populației/consumatorilor într-un serviciu public;
- stoparea deconectărilor.

### **4. Înlocuirea tuturor vanelor de pe conducte, cu vane automate, modernizate, cu închidere rapidă, în vederea scurtării timpului pentru operația de izolare;**

În anul 2022 va fi continuată această acțiune întrucât astfel se vor reduce semnificativ perioadele de întrerupere a serviciului, a pierderilor hidraulice și de energie în caz de incident sau de avarii (reducerea pierderilor cu apă rece de la 150 m<sup>3</sup> până la 30 m<sup>3</sup>) și se vor menține încărcate instalațiile de încălzire.

### 5. Retehnologizarea echipamentelor și instalațiilor din punctele termice pentru funcționarea eficientă la capacitățile necesare, automatizarea PT-urilor la nivel de dispecer;

S.C. Thermonet S.R.L. trebuie să asigure continuitatea serviciului în condiții de eficiență economică și siguranță. De asemenea, are obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și reglarea corectă a parametrilor agenților termici.

Lucrările de retehnologizare a echipamentelor și instalațiilor revin strict autorităților locale – în calitate de proprietar.

În fiecare an, din 2010 și până în prezent, autoritatea locală a fost informată de importanța dezvoltării unor programe de investiții în SACET Suceava, întrucât la un sistem vechi de peste 50 ani sunt necesare investiții majore.

### 6. Reducerea pierderilor de căldură prin izolarea, reabilitarea construcțiilor punctelor termice (anvelope clădiri PT, compartimentări, terase);

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

Tabel 16.1 - Impactul măsurilor care se vor realiza în perioada următoare asupra reducerii pierderilor de energie termică

Nr.	Măsura	Rețea primară [Gcal/an]	Rețea secundară [Gcal/an]
1	Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor termice primare și secundare prin înlocuirea conductelor termice clasice cu conducte preizolate	-3.454	-10.188
2	Adagerea de noi clienți	-200	-200
3	Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori	-	-450
4	Înlocuirea tuturor vanelor de pe conducte, cu vane automate, modernizate, cu închidere rapidă, în vederea scurtării timpului pentru operațiunile de izolare a defectelor	-	-300
5	Retehnologizarea echipamentelor și instalațiilor din punctele termice pentru funcționarea eficientă la capacitățile necesare, automatizarea PT-urilor la nivel de dispecer	-	-500
6	Trecerea acționării electro-pompelor de circulație pe motoare cu turație variabilă	-	-
7	Reducerea pierderilor de căldură prin izolarea, reabilitarea construcțiilor punctelor termice (anvelope clădiri PT, compartimentări, terase)	-	-400
	<b>Reduceri pierderi de căldură (Gcal/an)</b>	<b>3.654</b>	<b>12.038</b>
	<b>Reducere totală a pierderilor de căldură (Gcal/an)</b>		<b>15.692</b>
	<b>Pierderi reale țintă după reabilitări (Gcal/an)</b>	<b>34.430</b>	<b>23.772</b>



Principalele obiective ale S.C. Thermonet S.R.L. pentru creșterea eficienței energetice sunt:

- reducerea pierderilor de energie termică în sistemul primar și secundar la nivelul pierderilor normate;
- reducerea pierderilor de apă de adaos la nivelul pierderilor normate;
- dimensionarea punctelor termice pentru asigurarea confortului termic în apartamente;
- asigurarea apei calde de consum conform standardelor în vigoare.

Stabilizarea și extinderea pieței sistemului de încălzire urbană s-ar putea realiza prin implementarea următoarelor concepte:

- generalizarea contor zării individuale și, pe această bază, a contractelor individuale;
- flexibilitatea metodelor de tarificare și facturare a energiei termice și a apei calde de consum, introducerea tarifului binom;
- reanalizarea utilizării în același condominiu a unor sisteme de încălzire diferite;

Pentru a deschide piața serviciilor de încălzire urbană și a stimula atragerea investitorilor străini și a capitalului privat în sector sunt necesare o serie de măsuri după cum urmează:

- garantarea de către stat a creditelor externe pentru proiectele importante din domeniu;
- recunoașterea prin lege a dreptului de proprietate asupra bunurilor realizate cu capital propriu al investitorului în cadrul contractelor de delegare a gestiunii, până la expirarea contractelor;
- reglementări mai flexibile privind modul de aprobare a tarifelor; legislație mai dură pentru sancționarea rău platnicilor;
- scutirea de taxe vamale, comisioane vamale și TVA la importul de echipamente destinate sectorului încălzirii urbane;
- scutirea la plata impozitului pe profit pe durata rambursării creditelor;

## **CAPITOLUL 17**

### **CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A PRINCIPALELOR MĂSURI STABILITE**

Posibilitățile financiare ale autorității locale de a susține din bugetul propriu investițiile în SACET Suceava sunt infime în raport cu volumul necesar.

Valorile investițiilor necesare și prioritizarea lor au fost puse la dispoziția autorităților locale încă din anul 2016 și au avut la bază următoarele criterii:

- investițiile finalizate pentru rețelele termice primare, pentru rețelele termice secundare și punctele termice până la data preluării de către S.C. Thermonet S.R.L. a serviciului de alimentare cu energie termică în municipiul Suceava;
- investițiile necesare pentru continuarea reabilitării sistemului de transport și distribuție a energiei termice care sunt calculate pentru actuala configurație a acestuia, respectiv pentru traseele și dimensiunile actuale ale elementelor componente ale sistemului;
- elementul prioritar de care s-a ținut seama în prioritizarea investițiilor au fost rețelele termice primare, unde procentul de pierderi este foarte mare;
- prioritizarea investițiilor pentru rețelele termice primare s-a realizat funcție de numărul mediu de avarii înregistrate;
- investițiile pentru reabilitarea punctelor termice și rețelelor de distribuție aferente au fost prioritizate după două criterii principale:
  1. zonele de lucru pentru rețelele termice de distribuție să nu fie în vecinătatea zonelor de lucru la rețelele primare pentru a evita blocarea traficului în zonă;
  2. numărul mediu de avarii înregistrate în sistemul de distribuție.
- reabilitarea punctelor termice a fost planificată împreună cu rețelele de distribuție aferente;

Propunerea S.C. Thermonet S.R.L. privind realizarea modernizării integrale a sistemului de termoficare și prioritizarea lucrărilor desfășurate pe o perioadă de 7 ani, ar fi condus la următorii indicatori tehnici:

- pierderi specifice de apă, calculate ca pierderi anuale de apă raportate la lungimea totală a conductelor –  $0,05 \div 0,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}$ ;
- pierderi specifice de căldură, calculate ca pierderi anuale de căldură raportate la cantitatea anuală de căldură vândută –  $8 \div 10\%$ .

**Tabel 17.1 - Prioritizarea investițiilor pentru continuarea reabilitării sistemului de transport și distribuție (STDC)**

Denumirea	Valoarea (euro) pentru anul:							TOTAL (euro)
	1	2	3	4	5	6	7	
Investiții pentru RTP	3.7819.00	4.058.800	4.062.000	4.800.000	3.598.350	5.202.000	5.202.000	30.705.050
Investiții pentru PT	1.020.000	828.000	915.000	582.300	870.000	585.000	630.000	5.430.300
Investiții pentru RTS	3.132.450	3.027.150	3.650.400	2.695.950	4.087.350	2.669.400	2.325.150	21587850
<b>TOTAL pentru anul:</b>	<b>7.934.350</b>	<b>7.913.950</b>	<b>8.627.400</b>	<b>8.078.250</b>	<b>8.555.700</b>	<b>8.456.400</b>	<b>8.157.150</b>	<b>57.723.200</b>

RTP – rețele termice primare

PT – puncte termice (31 PT)

RTS – rețele termice secundare (af. rețele celor 31 PT)

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. Legea 121/2004, publicată în MO nr. 574/01.08.2014
2. Ghidul de elaborare a auditurilor energetice, Decizia 2123/23.09.2014, publicat în MO, partea I, nr. 696/23.09.2014
3. Legea 325/14.07.2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică
4. POPA, B. ș.a. - Manualul inginerului termotehnician (vol. I), *Editura Tehnică București, 1986*
5. CARABOGDAN, I.Ch., ș.a. - Bilanțuri energetice. Probleme și aplicații pentru ingineri, *Editura Tehnică, București, 1986*

## **ANEXE**

A. Căminii pierderilor tehnologice și de căldură pe rețelele de transport – conducte sup-aterane

Tablul 1 – Pierderi specifice de căldură pentru conducte supaterane, cu izolație clasică - regim de iarnă, tur

Simbol	Diametru exterior		Diametru interior		D <sub>ext</sub>	D <sub>int</sub>	Diametru izolației		D <sub>iz</sub>	Diametru conductivității		D <sub>cond</sub>	D <sub>total</sub>	Lungimea conductivității	Coeficient de pierdere	Pierdere pierderi de căldură	Suma pierderi de căldură
	mm	m	mm	m			mm	m		mm	m						
U.M.	1.847,64	25,50	0,000	0,000	0,710	0,710	0,100	0,100	0,910	0,910	0,040	0,040	0,950	1,000	0,100	1,100	1,100
	1.908,60	25,50	0,000	0,000	0,715	0,715	0,100	0,100	0,815	0,815	0,040	0,040	0,855	1,000	0,100	1,100	1,100
	1.969,56	25,50	0,000	0,000	0,720	0,720	0,100	0,100	0,820	0,820	0,040	0,040	0,860	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.030,52	25,50	0,000	0,000	0,725	0,725	0,100	0,100	0,825	0,825	0,040	0,040	0,865	1,000	0,100	1,100	1,100
Valoare	2.171,40	25,50	0,000	0,000	0,730	0,730	0,100	0,100	0,830	0,830	0,040	0,040	0,870	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.232,36	25,50	0,000	0,000	0,735	0,735	0,100	0,100	0,835	0,835	0,040	0,040	0,875	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.293,32	25,50	0,000	0,000	0,740	0,740	0,100	0,100	0,840	0,840	0,040	0,040	0,880	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.354,28	25,50	0,000	0,000	0,745	0,745	0,100	0,100	0,845	0,845	0,040	0,040	0,885	1,000	0,100	1,100	1,100
2.415,24	25,50	0,000	0,000	0,750	0,750	0,100	0,100	0,850	0,850	0,040	0,040	0,890	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.476,20	25,50	0,000	0,000	0,755	0,755	0,100	0,100	0,855	0,855	0,040	0,040	0,895	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.537,16	25,50	0,000	0,000	0,760	0,760	0,100	0,100	0,860	0,860	0,040	0,040	0,900	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.598,12	25,50	0,000	0,000	0,765	0,765	0,100	0,100	0,865	0,865	0,040	0,040	0,905	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.659,08	25,50	0,000	0,000	0,770	0,770	0,100	0,100	0,870	0,870	0,040	0,040	0,910	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.720,04	25,50	0,000	0,000	0,775	0,775	0,100	0,100	0,875	0,875	0,040	0,040	0,915	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.781,00	25,50	0,000	0,000	0,780	0,780	0,100	0,100	0,880	0,880	0,040	0,040	0,920	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.841,96	25,50	0,000	0,000	0,785	0,785	0,100	0,100	0,885	0,885	0,040	0,040	0,925	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.902,92	25,50	0,000	0,000	0,790	0,790	0,100	0,100	0,890	0,890	0,040	0,040	0,930	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.963,88	25,50	0,000	0,000	0,795	0,795	0,100	0,100	0,895	0,895	0,040	0,040	0,935	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.024,84	25,50	0,000	0,000	0,800	0,800	0,100	0,100	0,900	0,900	0,040	0,040	0,940	1,000	0,100	1,100	1,100	

Tablul 2 – Pierderi specifice de căldură pentru conducte supaterane, cu izolație clasică - regim de iarnă, retur

Simbol	Diametru exterior		Diametru interior		D <sub>ext</sub>	D <sub>int</sub>	Diametru izolației		D <sub>iz</sub>	Diametru conductivității		D <sub>cond</sub>	D <sub>total</sub>	Lungimea conductivității	Coeficient de pierdere	Pierdere pierderi de căldură	Suma pierderi de căldură
	mm	m	mm	m			mm	m		mm	m						
U.M.	1.847,64	25,50	0,000	0,000	0,710	0,710	0,100	0,100	0,910	0,910	0,040	0,040	0,950	1,000	0,100	1,100	1,100
	1.908,60	25,50	0,000	0,000	0,715	0,715	0,100	0,100	0,815	0,815	0,040	0,040	0,855	1,000	0,100	1,100	1,100
	1.969,56	25,50	0,000	0,000	0,720	0,720	0,100	0,100	0,820	0,820	0,040	0,040	0,860	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.030,52	25,50	0,000	0,000	0,725	0,725	0,100	0,100	0,825	0,825	0,040	0,040	0,865	1,000	0,100	1,100	1,100
Valoare	2.171,40	25,50	0,000	0,000	0,730	0,730	0,100	0,100	0,830	0,830	0,040	0,040	0,870	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.232,36	25,50	0,000	0,000	0,735	0,735	0,100	0,100	0,835	0,835	0,040	0,040	0,875	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.293,32	25,50	0,000	0,000	0,740	0,740	0,100	0,100	0,840	0,840	0,040	0,040	0,880	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.354,28	25,50	0,000	0,000	0,745	0,745	0,100	0,100	0,845	0,845	0,040	0,040	0,885	1,000	0,100	1,100	1,100
2.415,24	25,50	0,000	0,000	0,750	0,750	0,100	0,100	0,850	0,850	0,040	0,040	0,890	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.476,20	25,50	0,000	0,000	0,755	0,755	0,100	0,100	0,855	0,855	0,040	0,040	0,895	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.537,16	25,50	0,000	0,000	0,760	0,760	0,100	0,100	0,860	0,860	0,040	0,040	0,900	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.598,12	25,50	0,000	0,000	0,765	0,765	0,100	0,100	0,865	0,865	0,040	0,040	0,905	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.659,08	25,50	0,000	0,000	0,770	0,770	0,100	0,100	0,870	0,870	0,040	0,040	0,910	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.720,04	25,50	0,000	0,000	0,775	0,775	0,100	0,100	0,875	0,875	0,040	0,040	0,915	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.781,00	25,50	0,000	0,000	0,780	0,780	0,100	0,100	0,880	0,880	0,040	0,040	0,920	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.841,96	25,50	0,000	0,000	0,785	0,785	0,100	0,100	0,885	0,885	0,040	0,040	0,925	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.902,92	25,50	0,000	0,000	0,790	0,790	0,100	0,100	0,890	0,890	0,040	0,040	0,930	1,000	0,100	1,100	1,100	
2.963,88	25,50	0,000	0,000	0,795	0,795	0,100	0,100	0,895	0,895	0,040	0,040	0,935	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.024,84	25,50	0,000	0,000	0,800	0,800	0,100	0,100	0,900	0,900	0,040	0,040	0,940	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.085,80	25,50	0,000	0,000	0,805	0,805	0,100	0,100	0,905	0,905	0,040	0,040	0,945	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.146,76	25,50	0,000	0,000	0,810	0,810	0,100	0,100	0,910	0,910	0,040	0,040	0,950	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.207,72	25,50	0,000	0,000	0,815	0,815	0,100	0,100	0,915	0,915	0,040	0,040	0,955	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.268,68	25,50	0,000	0,000	0,820	0,820	0,100	0,100	0,920	0,920	0,040	0,040	0,960	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.329,64	25,50	0,000	0,000	0,825	0,825	0,100	0,100	0,925	0,925	0,040	0,040	0,965	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.390,60	25,50	0,000	0,000	0,830	0,830	0,100	0,100	0,930	0,930	0,040	0,040	0,970	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.451,56	25,50	0,000	0,000	0,835	0,835	0,100	0,100	0,935	0,935	0,040	0,040	0,975	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.512,52	25,50	0,000	0,000	0,840	0,840	0,100	0,100	0,940	0,940	0,040	0,040	0,980	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.573,48	25,50	0,000	0,000	0,845	0,845	0,100	0,100	0,945	0,945	0,040	0,040	0,985	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.634,44	25,50	0,000	0,000	0,850	0,850	0,100	0,100	0,950	0,950	0,040	0,040	0,990	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.695,40	25,50	0,000	0,000	0,855	0,855	0,100	0,100	0,955	0,955	0,040	0,040	0,995	1,000	0,100	1,100	1,100	
3.756,36	25,50	0,000	0,000	0,860	0,860	0,100	0,100	0,960	0,960	0,040	0,040	1,000	1,000	0,100	1,100	1,100	

Tablul 3 – Pierderi specifice de căldură pentru conducte supaterane, cu izolație clasică - regim de vară, tur

Simbol	Diametru exterior		Diametru interior		D <sub>ext</sub>	D <sub>int</sub>	Diametru izolației		D <sub>iz</sub>	Diametru conductivității		D <sub>cond</sub>	D <sub>total</sub>	Lungimea conductivității	Coeficient de pierdere	Pierdere pierderi de căldură	Suma pierderi de căldură
	mm	m	mm	m			mm	m		mm	m						
U.M.	1.847,64	25,50	0,000	0,000	0,710	0,710	0,100	0,100	0,910	0,910	0,040	0,040	0,950	1,000	0,100	1,100	1,100
	1.908,60	25,50	0,000	0,000	0,715	0,715	0,100	0,100	0,815	0,815	0,040	0,040	0,855	1,000	0,100	1,100	1,100
	1.969,56	25,50	0,000	0,000	0,720	0,720	0,100	0,100	0,820	0,820	0,040	0,040	0,860	1,000	0,100	1,100	1,100
	2.030,52	25,50	0,000	0,000	0,725	0,725	0,100	0,100	0,825	0,825	0,040	0,040	0,865	1,000	0,100	1,100	1,100
Valoare	2.171,40	25,50	0,000	0,000	0,730	0,730	0,100	0,100	0,830	0,830	0,040	0,040	0,870	1,000	0,100	1,100	1













## Determinarea volumului de apă fierbinte al rețelei primare

Nr. Crt.	Denumire tronson	Cond./tronson	Dn	Lungime tronson	Volum apă
UM	*	buc.	mm	m	m <sup>3</sup>
1.	C13(275) - PT 63 Cuza Voda 6	2	200	305	19,16
2.	C13 - PT 65 Scoala Speciala	2	150	23	0,81
3.	C IV - C13	2	200	185	11,62
4.	C IV (267) - C16	2	250	156	15,32
5.	C16 - C17 (279)	2	200	287	18,03
6.	C17 (279) - PT 63 Cuza Voda 4	2	200	95	5,97
7.	C17 (279) - PT 63 Cuza Voda 5	2	200	90	5,65
8.	C16 - PT 61 Cuza Voda 3	2	200	104	6,53
9.	C III - C IV	2	250	171	16,79
10.	C III - C V	2	250	90	8,84
11.	C V - PT 57 Cuza Voda 1	2	200	322	20,23
12.	CV - PT 60 Cuza Voda 2	2	150	41	1,45
13.	CII (F12) - C III	2	500	115	45,16
14.	CII (F12) - 27 (236)	2	300	360	50,89
15.	27 (236) - PT 66 Cuza Voda H	2	200	40	2,51
16.	27 (236) - PT 63 Cuza Voda I	2	200	265	16,65
17.	F12 CV - FA (139)	2	500	191	75,01
18.	FA (139) - C1J6 (274)	2	200	650	40,84
19.	C1J6 (274) - PT Gara	2	150	30	1,06
20.	C1J6 (274) - C1J8	2	150	324	11,45
21.	C1J8 - PT ANL Burdujeni	2	125	195	4,79
22.	FA (139) - F3 (208)	2	600	638	360,78
23.	CII - F3 (208)	2	700	717	551,87
24.	CT2 - CII	2	700	20	15,39
25.	CII - PT Ciprohart	2	50	30	0,12
26.	CT2 - F9A (199)	2	700	980	754,30
27.	F9A (199) - CP	2	700	1.600	1.231,50
28.	CP - PT Scoala Generala 2	2	125	105	2,58
29.	CP - C1	2	700	90	69,27
30.	C1 - C2 (207)	2	500	234	91,89
31.	C2 (207) - C3 (205)	2	400	40	10,05
32.	C3 (205) - PT 11 Hotel	2	100	10	0,16
33.	C3 (205) - C4 (206)	2	400	47	11,81
34.	C4 (206) - C5	2	400	127	31,92
35.	C5 - C6	2	400	338	84,95
36.	C6 - PT 16 M Viteazu 1	2	200	73	4,59
37.	C6 - PT 15 M Viteazu 2	2	150	150	5,30
38.	C6 - C6A	2	400	70	17,59
39.	C6A - PT 29 Bucovina	2	200	208	13,07
40.	C5 - PT 3 Liliacul	2	200	130	8,17
41.	C6A - C7 (210)	2	400	155	38,96
42.	C7 (210) - PT 17 Liceu Petru Rares	2	150	108	3,82
43.	C7 (210) - C7 bis	2	200	97	6,09
44.	C7(210) - C8 (211)	2	300	170	24,03
45.	C8 (211) - C1A (213)	2	300	200	28,27
46.	C8 (211) - PT 20 Obor	2	100	47	0,74
47.	C8 (211) - PT 21 Arini 3	2	150	110	3,89
48.	C1A - C2A	2	250	60	5,89
49.	C2A - PT 20 Arini 1	2	150	69	2,44
50.	C2A - C3A	2	250	178	17,48
51.	C3A - PT 20 Arini 2	2	125	119	2,92
52.	C1A - C9A	2	250	190	18,65
53.	C9A (217) - C9 bis (299)	2	150	170	6,01

54.	C9A (217) - PT 51 Pompieri	2	150	609	21,52
55.	C9A (217) - C10A (216)	2	200	294	18,47
56.	C10 (216) - PT Centrul de Transfuzii	2	80	50	0,50
57.	C10 (216) - PT G. Enescu 3	2	150	190	6,72
58.	C10 - C11	2	200	105	6,60
59.	C11 - PT 26 Spital Nou	2	200	128	8,04
60.	C11 - C12 (218)	2	150	168	5,94
61.	C12 (218) - PT SCA	2	80	150	1,51
62.	C2 - Nd	2	250	42	4,12
63.	C14 - PT 6 Centru 1	2	150	44	1,56
64.	C14 - Nd	2	250	94	9,23
65.	Nd - Parcare subterana	2	125	75	1,84
66.	C14 - C15 (226)	2	250	204	20,03
67.	C15 (226) - PT 7 Parc	2	150	98	3,46
68.	C15 (226) - C16	2	250	240	23,56
69.	C16 - C17	2	150	81	2,86
70.	C17 - PT 9 A4	2	150	62	2,19
71.	C16 - C18	2	200	80	5,03
72.	C18 - PT 8 Generala 1	2	100	80	1,26
73.	C18 - PT 32 T. Vladimirescu	2	200	319	20,04
74.	C3A - Cm (Intersectie Marasesti)	2	250	515	50,56
75.	C1 - I	2	500	200	78,54
76.	I - II	2	500	485	190,46
77.	III - PT 12 Liceu	2	150	150	5,30
78.	III - Cg2	2	500	230	90,32
79.	Cg2 - PT 30 TRC	2	125	125	3,07
80.	Cg2 - C22 nou	2	500	165	64,80
81.	C22 nou - Cn(295)	2	250	190	18,65
82.	Cn - PT 95 Intersectie Marasesti	2	250	60	5,89
83.	C22 nou - C22A	2	600	220	124,41
84.	C22A - PT 31 Zamca 1	2	200	195	12,25
85.	C22A - CV1	2	600	80	45,24
86.	CV1 - PT Zamca 3	2	250	55	5,40
87.	C22A - CV2	2	250	132	12,96
88.	CV2 - PT 56 Zamca 4	2	150	57	2,01
89.	CV2 - PT 57 Zamca 5	2	200	310	19,48
90.	CV1 - C25a	2	600	185	104,62
91.	C25a - PT 44 Liceul Alimentar	2	150	78	2,76
92.	C25a - C26	2	600	313	177,00
93.	C26 - C26a	2	400	170	42,73
94.	C26a - PT 49 G. Enescu 4/1	2	200	135	8,48
95.	C26a - C28 (241)	2	400	140	35,19
96.	C28 (241) - C28a	2	250	75	7,36
97.	C28a - PT 46 G. Enescu 1	2	150	82	2,90
98.	C28a - C28b (247)	2	250	80	7,85
99.	C28b (247) - PT 47 G. Enescu 2	2	250	100	9,82
100.	C28 - C30 (242)	2	400	245	61,58
101.	C30 (242) - C30a (243)	2	250	155	15,22
102.	C30a (243) - PT 53 G. enescu 4/3	2	200	20	1,26
103.	C30a (243) - C30b (244)	2	250	120	11,78
104.	C30b (244) - PT 54 G. Enescu 4/3/1	2	200	125	7,85
105.	C30b (244) - PT 55 G.Enescu 4/3/2	2	200	160	10,05
106.	C30 (242) - Nd (245)	2	400	130	32,67
107.	Nd (245) - PT 50 G. Enescu 4/2	2	200	320	20,11
108.	Nd (245) - CANL	2	400	455	114,35
109.	CANL - PT ANL	2	150	396	14,00
110.	CANL - C33	2	400	177	44,48
111.	C33 - PT 89 Obcini 1	2	250	50	4,91
112.	C33 - C34	2	400	363	91,23

113.	C34 - PT 77 Obcini 2	2	250	72	7,07
114.	C34 - PT 90 Obcini 3	2	250	261	25,62
115.	C34 - C 34 bis	2	400	112	28,15
116.	C34 bis - PT 91 Obcini 4	2	250	380	37,31
117.	CET - ET 2	2	700	3.300	2.539,98

## Volumul interior al conductelor de încălzire în sistemul de distribuție

Traseu	Diametru [mm]	Lungime [m]	V' [m3]	V [m3]
Încălzire 20 PT reabilitate	250	52	2,55	2,68
	200	7.064	221,92	233,02
	150	8.287	146,44	153,77
	125	7.787	95,56	100,34
	100	10.383	81,55	85,63
	80	10.193	51,24	53,80
	65	12.633	41,92	44,02
	50	16.613	32,62	34,25
	40	2.685	3,37	3,54
	32	1.791	1,44	1,51
	25	2.740	1,34	1,41
A.c.m. tur 20 PT reabilitate	4"(Dn 100)	1.653	12,98	13,63
	3"(Dn 80)	4.309,5	21,66	22,75
	2 1/2"(Dn 65)	6.152,5	20,42	21,44
	2"(Dn 50)	8.017	15,74	16,53
	1 1/2"(Dn 40)	9.387	11,80	12,39
	1 1/4"(Dn 32)	5.695	4,58	4,81
	1"(Dn 25)	1.883,5	0,92	0,97
	3/4"(Dn 20)	1.124,5	0,35	0,37
1/2"(Dn 15)	71	0,01	0,01	
A.c.m. rec. 20 PT reabilitate	3"(Dn 80)	56	0,28	0,30
	2 1/2"(Dn 65)	1.118	3,71	3,90
	2"(Dn 50)	4.685	9,20	9,66
	1 1/2"(Dn 40)	6.418	8,07	8,47
	1 1/4"(Dn 32)	9.484	7,63	8,01
	1"(Dn 25)	10.779	5,29	5,56
	3/4"(Dn 20)	4.948	1,55	1,63
	1/2"(Dn 15)	1.440	0,25	0,27
Încălzire 30 PT nereabilitate	250	1.714	84,14	88,34
	200	11.354	356,70	374,53
	150	14.910	263,48	276,66
	125	13.894	170,51	179,03
	100	16.859	132,41	139,03
	80	15.475	77,79	81,68
	65	18.774	62,30	65,41
	50	11.038	21,67	22,76
	40	108	0,14	0,14

<b>Traseu</b>	<b>Diametru [mm]</b>	<b>Lungime [m]</b>	<b>V' [m3]</b>	<b>V [m3]</b>
	32	1.349	1,08	1,14
	25	568	0,28	0,29
<b>A.c.m. tur 30 PT nereabilitate</b>	4"(Dn 100)	6.223	48,88	51,32
	3"(Dn 80)	8.497	42,71	44,85
	2 1/2"(Dn 65)	9.804	32,53	34,16
	2"(Dn 50)	11.933	23,43	24,60
	1 1/2"(Dn 40)	8.847	11,12	11,67
	1 1/4"(Dn 32)	4.448	3,58	3,76
	1"(Dn 25)	1.101	0,54	0,57
	3/4"(Dn 20)	445	0,14	0,15
	1/2"(Dn 15)	188	0,03	0,03
	<b>A.c.m. rec. 30 PT nereabilitate</b>	2"(Dn 50)	1.283	2,52
1 1/2"(Dn 40)		968	1,22	1,28
1 1/4"(Dn 32)		2.230	1,79	1,88
1"(Dn 25)		2.008	0,99	1,03
3/4"(Dn 20)		483	0,15	0,16
1/2"(Dn 15)		150	0,03	0,03



**Fișa de măsurători pentru sistemul de transport,  
pusă la dispoziție de către S.C. Thermonet S.R.L. Suceava**

Energia termică livrată de Centrala Bioenergy [Gcal]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2021
	23.574,00	22.624,00	21.705,00	16.695,00	7.048,00	5.338,00	4.785,00	4.655,00	5.182,00	14.940,00	17.802,00	22.905,00	167.253,00

Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie [Gcal]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2021
	1.155,00	1.087,00	1.035,00	710,00	109,00	42,00	18,00	36,00	106,00	916,00	1.143,00	1.594,00	7.951,00

Energia termică intrată în PT urbane [Gcal]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2021
	10.720,00	10.141,00	10.000,00	10.141,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	121.140,00

Temperatura apei fierbinți - tur [°C]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	MEDIE 2021
	79,00	81,00	77,00	73,00	72,00	72,00	72,00	72,00	71,00	74,00	76,00	78,00	74,75

Temperatura apei fierbinți - retur [°C]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	MEDIE 2021
	59,00	61,00	59,00	57,00	60,00	60,00	61,00	61,00	59,00	57,00	58,00	58,00	59,17

Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare [mc]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2021
	5.964,00	5.009,00	4.313,00	7.897,00	5.857,00	5.951,00	8.326,00	6.781,00	5.547,00	7.247,00	8.978,00	8.319,00	80.189,00

Cantitatea de apă de adaos în ST [mc]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2021
	14.073,00	14.330,00	14.371,00	15.786,00	14.049,00	11.948,00	11.462,00	10.954,00	12.011,00	24.238,00	16.398,00	15.195,00	174.835,00

Temperatura apei de adaos în ST [°C]	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	MEDIE 2021
	10,20	27,40	11,90	11,80	21,10	12,10	16,60	15,90	18,70	15,90	16,50	15,70	16,15



**STAȚII TERMICE**  
(puncte termice) alimentate din rețeaua de transport

Nr. crt	Denumirea stației termice	Adresa (str. f.n.)	Putere termică instalată			An PIF
			Încălzire [MW]	A.C.M. [MW]	TOTAL [MW]	
1	A1	Sf. Ștefan cel Mare	7,0	2,2	9,2	Sep - 1965
2	A4	Tipografiei	7,2	2,4	9,6	Oct - 1965
3	ANL METRO	Sorban Rusu Arbore	1,1	1,1	2,2	
4	ANL Burdujeni	Putna	2,95	1,7	4,65	
5	Alimentar	B-dul George Enescu	5,8	2,9	8,7	Oct - 1972
6	Arini1	Mihai Viteazu	5,2	1,7	6,9	Ian - 1965
8	Arini2	Aleea Marasesti	6,4	1,7	8,1	Oct - 1966
8	Arini3	str. 6 Noiembrie	5,2	1,2	6,4	Oct - 1966
9	Centru 1	Nicolae Balcescu	4,7	1,7	6,4	Ian - 1965
10	Cuza Vodă 1	Colulozei	6,4	1,7	8,1	Iun - 1981
11	Cuza Vodă 2	Calea Burdujeni	6,4	1,7	8,1	Iun - 1981
12	Cuza Vodă 3	Aurorii	6,4	1,7	8,1	Iun - 1981
13	Cuza Vodă 4	Tineretului	6,4	1,7	8,1	Iul - 1982
14	Cuza Vodă 5	Calea Burdujeni	6,4	1,7	8,1	Nov - 1984
15	Cuza Vodă 6	Tabacariei	11,6	4,1	15,7	Nov - 1984
16	Cuza Vodă H	Tineretului	4,7	1,7	6,4	Ian - 1984
17	Cuza Vodă I	Colulozei	5,8	2,9	8,7	Iun - 1981
18	Gară	Jean Bart	4,7	1,7	6,4	Mai - 1975
19	George Enescu 1	B-dul George Enescu	5,8	2,9	8,7	Iun - 1972
20	George Enescu 2	Aleea Lazar Vicol	11,6	3,5	15,1	Iun - 1975
21	George Enescu 3	B-dul George Enescu	5,8	2,9	8,7	Iun - 1975
22	George Enescu 4/1	Teilor	4	1,7	5,7	Dec - 1975
23	George Enescu 4/2	B-dul George Enescu	11,6	3,5	15,1	Dec - 1976
24	George Enescu 4/3	B-dul George Enescu	5,8	2,9	8,7	Aug - 1978
25	George Enescu 4/3/1	Lalelelor	5,8	2,9	8,7	Apr - 1977
26	George Enescu 4/3/2	B-dul George Enescu	5,8	2,9	8,7	Aug - 1978
27	Hotel	Nicolae Balcescu	5,8	2,9	8,7	Sep - 1960
28	Intersecție	Marasesti	11,6	4,1	15,7	Ian - 1987
29	Liceu "Ștefan cel Mare"	Drașog Vodă	5,8	2,9	8,7	Ian - 1965
30	Liliacul	C. Porumbescu	4,7	1,7	6,4	Oct - 1965
31	Mihai Viteazul 1	Mihai Viteazu	4,7	1,7	6,4	Ian - 1965
32	Mihai Viteazul 2	Mihai Viteazu	5,3	2,3	7,6	Ian - 1966
33	Obcini 1	Domnelor	11,6	4,1	15,7	Mar - 1986
34	Obcini 2	Domnelor	6,4	1,7	8,1	Aug - 1987
35	Obcini 3	Domnelor	7,0	1,7	8,7	Mar - 1989
36	Obcini 4	Magurei	2,9	2,4	5,3	Ian - 1990
37	Obor	Mihai Viteazu	2,9	1,3	4,2	Ian - 1962
38	Parc	I.V. Viteazu	4,7	1,6	6,3	Oct - 1966
39	Pompieri	Prunului	4,7	1,7	6,4	Ian - 1976
40	Primărie	Ștefan cel Mare	1,3	0,0	1,3	Ian - 1967
41	Șc. Generală 1	Ștefan cel Mare	2,3	0,3	2,6	Ian - 1975
42	Șc. Generală 2	T. Vladimirescu	2,3	1,2	3,5	Nov - 1989
43	Școala Specială	Calea Unirii	5,8	2,9	8,7	Oct - 1976
44	TRC	Marasesti	4,7	1,2	5,9	Sep - 1971
45	Tudor Vladimirescu	Tudor Vladimirescu	4,7	1,4	6,1	Ian - 1969

46	Zamca 1	O tuz	5,8	1,7	7,5	Apr - 1970
47	Zamca 3	Dimitrie Cantemir	5,2	1,2	6,4	Iun - 1972
48	Zamca 4	Ioni Neculce	6,7	1,2	7,9	Sep - 1979
49	Zamca 5	Teodor Neculuta	6,7	1,2	7,9	Ian - 1979
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>286,2</b>	<b>100,1</b>	<b>386,3</b>	