



MUNICIPIUL SUCEAVA

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

www.primariasv.ro, primsv@primariasv.ro

Tel: 0230-212696, Fax: 0230-520593

PROIECT

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI SUCEAVA

HOTĂRĂRE

privind aprobarea Bilanțului Energetic aferent anului 2019 pentru activitățile de transport și distribuție a energiei termice în sistem centralizat în municipiul Suceava

Având în vedere Referatul de aprobare al Primarului înregistrată cu nr. 33.620/2.11.2020, raportul Direcției Generale Tehnică și de Investiții înregistrat cu nr. 33621 / 2.11.2020, 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. 4168/17.07.2020, înregistrată la Municipiul Suceava cu nr. 21219/17.07.2020;
- Scrisoarea cu nr. 29981/3.04.2020 emisă de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R.E.) și înregistrată la S.C. Thermonet S.R.L. cu nr. 1687/3.04.2020.

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 aferent anului 2019, pentru activitățile de transport și distribuție a energiei termice în sistem centralizat în municipiul Suceava, elaborat de către auditorul energetic S.C. EMP UTILITY S.R.L., conținut în Anexa, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 2. Primarul municipiului Suceava, prin aparatul de specialitate, va duce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

Inițiator

Primar

Ion Lușni



Avizat pentru legalitate

Secretar General Municipiu,

Jrs. Ioan Ciutac

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 2019, 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 2019”, îl constituie întocmirea auditului termoenergetic anual real și a 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.

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

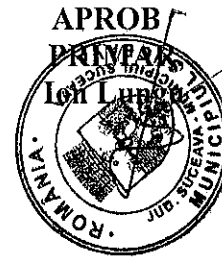
S.C. Thermonet S.R.L., în baza Licenței nr. 3568 din 01.02.2016 și a contractului de delegare a gestiunii nr. 66/30104/15.10.2015, prestează ca activități transportul, distribuția și furnizarea energiei termice pentru încălzire și pentru apă caldă menajeră în municipiul Suceava de la data semnării contractului, în perioada anterioară, aceste activități fiind prestate de către operatorul S.C. Termica S.A. Suceava.

Prin adresa nr. 4168/17.07.2020 înregistrată la primăria Suceava sub nr. 21219/17.07.2020, S.C. Thermonet S.R.L. a înaintat documentația de audit energetic elaborată de către S.C. EMP UTILITY S.R.L., solicitând aprobarea bilanțului energetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică, urmare Scrisorii cu nr. 29981/3.04.2020 emise de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R.E.) (Anexa).

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

Inițiator
Primar
Ion Lăzăruț





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 2019”, îl constituie întocmirea auditului energetic anual real și a 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. 3568 din 01.02.2016 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 Scrisoarea nr. 29981 /3.04.2020 în care se exprimă punctul de vedere al Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R. E.), considerăm oportună adoptarea prezentului proiect de hotărâre având ca obiect asigurarea continuității serviciului de transport și distribuție a energiei termice în municipiul Suceava.

Șef B.E.U.P.,
Ion Maciuc

Ban Energetice



SC THERMONET S.R.L.
Nr. 4168
Ziua... 14 Luni... 07 Anul... 2020

MUNICIPIUL SUCEAVA
17. IUL. 2020
CATRE [signature] 21219

MUNICIPIUL SUCEAVA

[Signature]

Domnului Primar Ion Lungu

Referitor: Aprobarea bilanțului energetic pentru activitățile de transport și distribuție a energiei termice din municipiul Suceava pentru SC Thermonet SRL

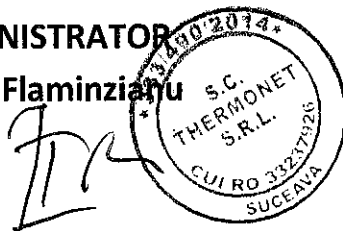
Vă înaintăm următoarele documente:

- Adresa Autorității Naționale de Reglementare de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 29981/03.04.2020 înregistrată la sediul Thermonet cu nr. 1687/03.04.2020 privind Bilanțul energetic al SACET Suceava, prin care se apreciază că valorile pierderilor tehnologice rezultate din bilanț sunt corecte și respectă prevederile Ordinului nr.91/2007 ;
- 1 (un) exemplar din lucrarea elaborate de SC EMP-UTILITY SRL intitulată "Bilanț energetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a municipiului Suceava" pentru perioada ianuarie – decembrie 2019, corelată cu recomandările ANRE din adresa menționată anterior;
- Nota de fundamentare privind pierderile reale de energie termică aferente sistemului de termoficare centralizat din municipiul Suceava conform lucrării aprobate.

Solicităm, în conformitate cu prevederile art.35 al.1 lit.e) din Legea serviciului de alimentare cu energie termică nr.325/2006, analizarea și includerea pe ordinea de zi a următoarei ședințe a Consiliului Local al Municipiului Suceava, a Bilanțului energetic pentru SACET Suceava, în vederea aprobării.

Cu deosebită considerație,

ADMINISTRATOR
Iulian Flaminziaru



DIRECTOR GENERAL
Mugurel Ovidiu Corlătan

[Signature]

THERMONET S.R.L.

Adresă:

Str. Mihai Eminescu Nr. 2A, Suceava

Tel.: 0330 108 180

Fax: 0330 100 321

Email: office@thermonet-sv.ro

Date fiscale

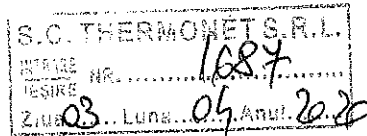
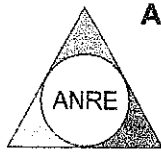
CUI: RO33237926

Nr. Ord. Reg. Com.: J33/490/03.06.2014

Cont: RO26 BACX 0000 0010 1744 4004

UNICREDIT BANK SUCEAVA





Nr. 29981/03.04.2020

Domnului Mugurel Ovidiu Corlatan

Director General S.C. THERMONET S.R.L. Suceava

Referitor la: adresa dvs. nr. 1177/03.03.2020 înregistrată la ANRE cu nr. 22888/10.03.2020

Stimate Domnule Director General,

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

- Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006 prevede:

o la Art. 35 alin (1): „Operatorii serviciului au, în principal, următoarele obligații:

...

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

...

o la Art. 40 alin. (3): „Pierderile tehnologice se aprobă de autoritatea administrației publice locale, având în vedere o documentație, elaborată pe baza bilanșului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă.”

Până în prezent, Legea nr. 325/2006 nu a fost modificată /completată în consens cu *Legea serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2006*, republicată, cu modificările și completările ulterioare, ceea ce înseamnă că, deocamdată, nu există prevederi exprese în legislație referitor la

atribuția/competența ANRE de avizare a documentațiilor menționate la Art. 35 alin. (1) lit. e) și la Art. 40 alin. (3) din Legea nr. 325/2006.

În aceste condiții, la cerere și pentru a susține procesul decizional desfășurat la nivelul autorităților publice locale implicate, ANRE poate transmite puncte de vedere de specialitate referitor la solicitările operatorilor de avizare a documentațiilor menționate la Art. 35 alin. (1) lit. e) și la Art. 40 alin. (3) din Legea nr. 325/2006.

Conform celor de mai sus, referitor la lucrarea "Bilanțul Termoenergetic al SACET Suceava pentru anul 2019", în urma analizei de specialitate facem următoarele precizări :

1. Lucrarea a fost realizată de S.C. EMP UTILITY SRL, Auditor energetic autorizat clasa II complex, având autorizația ANRE nr. 641/26.11.2018, dar este necesară prezentarea informațiilor /documentelor privind avizarea acesteia de către beneficiarul S.C. THERMONET SRL Suceava;
2. În general, datele și informațiile prezentate în lucrare sunt complete, coerente și consistente, cu următoarele recomandări la:
 - **capitolul 12**, verificarea calculelor și datelor din tabelul 12.2, coloanele referitoare la valorile componentelor de bilant.
 - **capitolul 13**, pct.13.3, alineatul 4, prezentarea datelor la care se face referire , cu prin trimiterea la "bilanțul anterior (elaborat pentru perioada 01.01.2019 - 31.12.2019)" fiind vorba, de fapt, de anul 2018.
 - **capitolul 14, bilanțul optimizat**, justificarea valorilor de pierderi de energie estimate a se realiza prin aplicarea acțiunilor pentru creșterea eficienței energetice din planul prezentat în cap.16, care se implementează după data realizării bilanțului real, respectiv fundamentarea estimării de diminuare a pierderilor datorită implementării măsurilor cuprinse în plan.
 - **capitolul 16 acțiuni pentru creșterea eficienței energetice**, pentru un tablou complet, completarea cu valorile estimative ale investițiilor necesare și un calcul sumar al duratelor de amortizare.

Recomandăm ca S.C. EMP UTILITY SRL să completeze datele și informațiile cuprinse în lucrare, conform observațiilor de mai sus, astfel încât ipotezele și rezultatele prezentate să fie integral justificate atât tehnic cât și economic.

3. Referitor la **acțiunile pentru creșterea eficienței energetice, capitolul 16**, apreciem că planul de măsuri propus este justificat tehnic.
4. Referitor la **pierderile tehnologice de energie termică, capitolul 15**, metodele și formulele de calcul utilizate sunt corecte și respectă prevederile *Ordinului președintelui ANRSC nr. 91/2007*; ca urmare, apreciem că valorile pierderilor tehnologice rezultate din lucrarea mai sus amintită pot fi aprobate de către Consiliul Local al Municipiului Suceava, pentru a putea fi luate în considerare în structura tarifelor de transport și distribuție energie termică.

Cu considerație,

Director General,

Silvia CIORNEI

**Silvia
Ciornei**

Digitally signed
by Silvia Ciornei
Date:
2020.04.03
13:40:27 +03'00'

NOTĂ DE FUNDAMENTARE

privind pierderile tehnologice reale de energie termică aferent sistemului de termoficare centralizat din municipiul Suceava, aferent anului 2019, conform lucrării : Bilant energetic al SACET Suceava întocmit pentru SC Thermonet SRL conform contract nr. 6956/ 2019

Energia termică livrată de SC Bioenergy Suceava SA, în anul de bilanț analizat a fost de 162.436 Gcal/an. Din aceasta energie, cantitatea de 5.646 Gcal a fost distribuita consumatorilor din punctele termice cu distribuție proprie, iar cantitatea de 124.843 Gcal a fost distribuita punctelor termice urbane. Restul de 31.947 Gcal, adică 19,67 % din energia livrata de Bioenergy reprezintă pierderile de energie termică în sistemul de transport. Aceste pierderi au fost pierderi prin transfer de căldură de 25.050 Gcal și pierderi masice de 6.896 Gcal, valori ce reprezintă o pierdere procentuala de 15,42 %, respectiv 4,25 % din energia livrata de Bioenergy.

Se observa ca din totalul pierderilor, pierderile prin transfer termic sunt preponderente. Aceste pierderi se datorează deteriorării izolației termice în zona conductelor amplasate suprateran, ca urmare a pierderii calității de izolare, a degradării calității izolației datorita umidității excesive din subteran, precum și datorită fisurilor apărute pe conductele de agent termic primar, dar și izolației deteriorate de pe rețelele de transport amplasate suprateran, în mod deosebit pe tronsonul CET – CT2 și pe tronsonul cu dimensiuni mari de pe traseul CT2 și căminul de separație C1 pentru Magistrala I și Magistrala II și mai ales pe magistrala de distribuție Burdujeni.

O alta cauza a pierderilor o reprezintă funcționarea sistemului sub capacitatea proiectată, situație datorată debransării unui număr mare de consumatori, rețeaua devenind astfel supradimensionată față de consumul actual, lucru ce a făcut ca randamentul funcțional să scadă.

Determinarea pierderilor tehnologice reale pentru perioada de vara și iarna, atât pe rețeaua primară de transport cât și pe cea de distribuție

Unul din cei mai importanți indicatori tehnico-economici care definesc activitatea de asigurare a alimentării cu energie termică a unei localități este pierderea tehnologică 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.

Determinarea pierderilor tehnologice reale s-a realizat în următoarele condiții:

- Reteaua 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
-

Comparând rezultatele pierderilor reale cu cele tehnologice rezultă ca:

- În sistemul de transport, pierderile reale (19,67%) sunt comparabile cu pierderile tehnologice (18,16%)
- În sistemul de distribuție, pierderile reale sunt cu 50,16 % mai mari față de pierderile tehnologice.

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 debrășat, acțiune încurajată și de prețul scăzut la combustibil din perioada 1990 – 2000.

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

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

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simboul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
1	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	Gcal/an	contorizată la gardul centralei	23.085,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	235,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	Q_{PT}	Gcal/an	contorizată	11.264,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	Q_{UST}	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	11.499,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	ΔQ_{tST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	11.586,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	t_t	°C	media temperaturilor înregistrate	72,00
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	62,60
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de vară	$D_{ad.v}^{canalizare}$	m ³	contorizată	27.350,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	D_{adST}	m ³	contorizată	48.311,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de vară	$t_{ad.v}$	°C	media temperaturilor înregistrate	19,60
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	ΔQ_{mST}	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.v}) \cdot 10^{-3}$	2.077,37
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	ΔQ_{tcST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	9.508,63
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	q_{mST}	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	9,00
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcST}	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	41,19
15	Pierderi procentuale totale în ST	q_{tST}	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	50,19

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	11.264,00
2	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	5.627,72
3	Energia termică pierdută în SD	ΔQ_{tSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	5.636,28
4	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m ³ /an	contorizată	168.199,00
5	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m ³ /an	contorizată	152.012,00
6	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	D_{mSD}^{acm}	m ³ /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	16.187,00
7	Temperatura medie a apei reci intrată în PT	t_{ap}^{PT}	°C	media temperaturilor înregistrate	8,00
8	Temperatura medie a apei fierbinți intrată în PT	t_t	°C	media temperaturilor înregistrate	70,00
9	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	61,00
10	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	t_{acm}	°C	media temperaturilor înregistrate	59,00
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = \Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	825,54
12	Temperatura medie a apei potabile în sezonul de vară	t_{adv}	°C	media temperaturilor înregistrate în sezonul de vară	8,00
13	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	ΔQ_{tcSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	4.810,74
14	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	q_{mSD}^{acm}	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	7,33

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
15	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de sursă	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$= \frac{Q_{mSD}^{acm.Bio.}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,58
16	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de sursă	$q_{tcSD}^{Bioenergy}$	%	$= \frac{\Delta Q_{tcSD}^{Bioenergy}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	20,84
17	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcSD}	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	42,71
18	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$= \frac{\Delta Q_{tSD}^{Bioenergy}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	24,42
19	Pierderi procentuale totale cu energia termică	q_{tSD}	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	50,04

Tabel. 3 Calculul componentelor de bilanț, anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al municipiului Suceava, pentru sezon de vară:

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea [Gcal/an]	Valoarea [%]
A	ET intrată în contur, în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	23.085,00	100
2	ET utilă pentru sistemul de transport	Q_{UST}	11.499,00	49,81
3	ET intrată în punctele termice	Q_{PT}	11.264,00	48,79
4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	235,00	1,02
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	ΔQ_{ST}	11.586,00	50,19
6	- prin pierderi masice	ΔQ_{mST}	2.077,37	9,00
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	ΔQ_{tcST}	9.508,63	41,19
C	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în conturul sistemului de distribuție (în PT)	Q_{PT}	11.264,00	100
9	ET totală vândută consumatorilor din PT sub formă de apă caldă de consum	$Q_{USD} = Q_{v.cons}^{acm.}$	5.627,72	49,96
D	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:	ΔQ_{tSD}	5.636,28	50,04
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm.}$	825,54	7,33
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{tcSD}^{acm.}$	4.810,74	42,71
17	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	23.085,00	100

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	139.351,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	5.411,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	Q_{PT}	Gcal/an	contorizată	113.579,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	Q_{UST}	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	118.990,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	ΔQ_{tST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	20.361,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	t_t	°C	media temperaturilor înregistrate	76,57
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	59,14
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de iarnă	$D_{ad.i}^{canalizare}$	m ³	contorizată	67.773,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	D_{adST}	m ³	contorizată	131.206,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de iarnă	$t_{ad.i}$	°C	media temperaturilor înregistrate	24,00
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	ΔQ_{mST}	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	4.610,58
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	ΔQ_{tcST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	15.750,42
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	q_{mST}	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,31
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcST}	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	11,30
15	Pierderi procentuale totale în ST	q_{tST}	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	14,61

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	113.579,00
2	Energia termică vândută consumatorilor pentru încălzire, în SD	$Q_{v.cons}^{inc}$	Gcal/an	contorizată	75.860,24
3	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	9.510,05
4	Energia termică totală vândută consumatorilor din PT	Q_{USD}	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{v.cons}^{inc} + Q_{v.cons}^{acm}$	85.370,29
5	Energia termică pierdută în SD	ΔQ_{tSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	28.208,71
6	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m ³ /an	contorizată	317.656,00
7	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m ³ /an	contorizată	245.866,00
8	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	D_{mSD}^{acm}	m ³ /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	71.790,00
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	74,57
11	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	57,29
12	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	t_{acm}	°C	media temperaturilor înregistrate	59,14
13	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	3.671,34
14	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua secundară de încălzire	D_{ad}^{inc}	m ³ /an	contorizată	46.637,00
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	ΔQ_{mSD}^{inc}	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	2.298,74

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
17	Energia termică pierdută prin pierderi masice în SD	$\Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m.t.SD} = \Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc}$	5.970,08
18	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	ΔQ_{tcSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	22.238,63
19	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	q_{mSD}^{acm}	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	3,23
20	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	2,63
21	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice în circuitul de încălzire, față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{inc.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{inc.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	1,65
22	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu încălzirea	q_{mSD}^{inc}	%	$q_{mSD}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{PT}} \cdot 100$	2,02
23	Pierderi procentuale totale de energie termică prin pierderi masice	$q_{m.t.SD}$	%	$q_{m.t.SD} = \frac{\Delta Q_{m.t.SD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	5,26
24	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcSD}	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	19,58
25	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de energia livrată de Bioenergy	q_{tcSD}^{Bio}	%	$q_{tcSD}^{Bio} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	15,96
26	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{t.SD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	20,24
27	Pierderi procentuale totale cu energia termică	q_{tSD}	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{mSD} + \Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	24,84

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

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
A	ET intrată în contur, în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	139.351,00	100
2	ET utilă pentru sistemul de transport	Q_{UST}	118.990,00	85,39
3	ET intrată în punctele termice	Q_{PT}	113.579,00	81,51
4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	5.411,00	3,88
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	ΔQ_{ST}	20.361,00	14,61
6	- prin pierderi masice	ΔQ_{mST}	4.610,58	3,31
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	ΔQ_{tcST}	15.750,42	11,30
C	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în conturul sistemului de distribuție (în PT)	Q_{PT}	113.579,00	100
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	Q_{USD}	85.370,29	75,16
10	- pentru încălzire	$Q_{v.cons}^{inc}$	75.860,24	66,79
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{v.cons}^{acm}$	9.510,05	8,37
D	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:	ΔQ_{tSD}	28.208,71	24,84
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	ΔQ_{mSD}^{inc}	2.298,74	2,02
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	3.671,34	3,23
15	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	ΔQ_{tcSD}	22.238,63	19,58
16	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	139.351,00	100

Tabelul de bilanț termooenergetic anual, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava (conform bilanț întocmit de auditorul termooenergetic SC EMP UTILITY SRL București) se prezintă astfel:

Nr crt	Denumirea componentei de bilanț	Simbol	Valoare	Valoare	%
A	ET intrată în sistemul de transport				
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioene.gy}$	162.436,00	100	
2	ET utilă pentru sistemul de transport	Q_{UST}	130.488,81	80,33	
3	ET intrată în punctele termice	Q_{PT}	124.843	76,86	

4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie		5645,81	3,48
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	AQ_{ST}	31.947,19	19,67
6	- prin pierderi masice	AQ_{mST}	6.896,44	4,25
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	AQ_{tcST}	25.050,74	15,42
C	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în conturul sistemului de distribuție (în PT)	Q_{PT}	124.843	100
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	Q_{USD}	90.998	72,89
10	- pentru încălzire	$Vv.cons$	75.860,24	60,76
11	- sub formă de apă caldă de consum	$acm Vv.cons$	15.137,77	12,13
D	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:	Q_{tSD}	33.844,99	27,11
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire		2370,71	1,9
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.		4.494,18	3,6
15	- prin pierderi masice totale (încălzire și a.c.m.)	$AQ_{m.tSD}$	6.864,9	5,5
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	hQ_{tcSD}	26.980,1	21,61
17	Energia utilă + pierderile în sistem		162.436	100

În regim de funcționare de vara 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 2019 = 31.947 Gcal (19,67%) din care

- pierderi masice pe sistemul de transport datorate neetanșităților cauzate de uzura fizică avansată = 6.896 Gcal (4,25 %)

- pierderi prin transfer de căldură către mediul ambiant datorate stării necorespunzătoare a izolației = 25.050 Gcal (15,42 %)

Pierderile sunt raportate la energia termică cumpărată la nivelul interfeței dintre producător și sistemul de transport (gardul centralei Bioenergy) în valoare de 162.436 Gcal pentru anul de

analiză 2019.

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 11,3 % în regim de iarnă, la 41,19 % în regim de vară.

Prin urmare creșterea pierderilor de căldură procentuale prin transfer de căldură în ambiant de 3,6 ori în regim de vară față de cele în regim de iarnă se datorează exclusiv debitului de apă vehiculat, care este de 3,13 ori mai redus și nu poate fi corectat prin măsuri tehnologice.

Din calculele efectuate a rezultat ca pe magistrala de legatura Bioenergy - CT2, pierderea medie anuală de energie termică a fost de 9,4 %. Pierderea medie anuală exprimată în procente este media pierderilor în sezoanele iarnă/vară, ponderate cu cantitățile de energie termică livrată în perioadele respective.

Din calculele efectuate a rezultat ca pe magistrala de legatura Bioenergy - CT2, pierderea medie anuală de energie termică a fost de 9,4 %.

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

Centralizator cu pierderile procentuale de energie termică an 2019:

Nr crt	SISTEM	Marime	Pierderi tehn. reale		Pierderi tehn. de proiect	
			Gcal/an	%	Gcal/an	%
1	ST	Pierderi masice	6.896,44	4,25	6.126,49	3,77
		Pierderi prin transfer de caldura	25.050,74	15,42	23.371,6	14,39
		Pierderi totale in ST	31.947,19	19,67	29.498,09	18,16
2	SD	Pierderi masice in ret sec de incalzire	2.370,71	1,9	2.529,04	2,03
		Pierderi masice in ret distrib acm	4.494,18	3,60	266,91	0,21
		Pierderi masice totale	6.864,9	5,5	2.795,95	2,24
		Pierderi prin transfer de caldura	26.980,1	21,61	14.069,97	11,27
		Pierderi totale in SD	33.844,99	27,11	16.865,92	13,51

Pentru întregul proces tehnologic de preparare a agentului termic cheltuielile variabile deductibile sunt:

- cheltuieli aferente pierderilor de energie termică (pierderi tehnologice de energie termică care atrag după sine pierderi tehnologice de apă/canal/en electrică)
- cheltuieli cu energia electrică/apă de adăos/potabilă/canal

Prezentarea sintetica a pierderilor tehnologice reale pe sezon vara/iarna

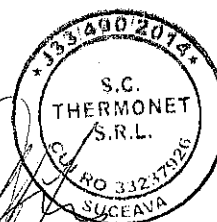
Pierderi tehnologice reale transport	u.m.	VARA	%	IARNA	%
Pierderi energie termica	Gcal/an	11.586	50,19	20.361	14,61
Pierderi tehnologice reale distributie					
Pierderi energie termica	Gcal/an	5,636,28	50,04	28,208,71	24,84

De menționat este faptul ca sezonul de vara cuprinde cinci luni si anume lunile mai, iunie, iulie, august si septembrie iar sezonul de iarna cuprinde șapte luni si anume: ianuarie, februarie, martie, aprilie, octombrie, noiembrie si decembrie.

DIRECTOR GENERAL
OVIDIU MUGUR CORLAȚAN

DIRECTOR ECONOMIC
ELENA DOROFTEI

DIRECTOR INVESTIȚII, MARKETING
CRISTINA PETREA

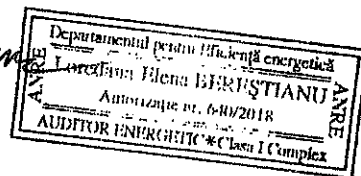


Bilanț energetic al SACET Suceava pentru anul 2019

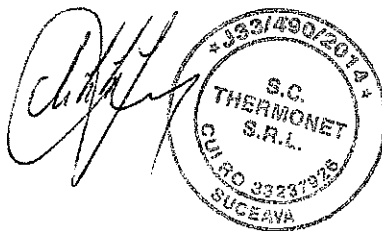
Cod AT I/I
Ediția 0; Revizia 2

AUDITOR ENERGETIC: SC EMP UTILITY SRL

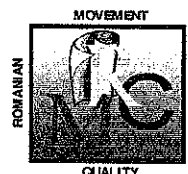
autorizație nr. 641 din 26.11.2018, clasa II complex



BENEFICIAR: SC Thermonet SRL Suceava



Februarie 2020



ISO 9001 - Certificat nr. 878C
ISO 14001 - Certificat nr. 453M

CUPRINS

1. CONCEPȚIA ELABORĂRII BILANȚURILOR ENERGETICE	3
1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice	3
1.2. Conținutul lucrării	4
1.3. Prevederi legislative și metodologice în domeniu	4
1.4. Mărimi, simboluri și unități de măsură	19
2. DATE CU PRIVIRE LA OPERATORUL SERVICIULUI.....	21
3. DEFINIREA CONTURULUI NECESAR BILANȚULUI.....	24
4. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII CONȚINUTE ÎN CONTUR	26
5. SCHEMA FLUXULUI TEHNOLOGIC.....	29
6. PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC.....	31
7. STABILIREA UNITĂȚII DE REFERINȚĂ ASOCIATE BILANȚULUI	36
8. APARATELE DE MĂSURĂ FOLOSITE.....	37
9. SCHEMA ȘI PUNCTELE DE MĂSURĂ.....	38
10. FIȘA DE MĂSURĂTORI	39
11. ECUAȚIA DE BILANȚ. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ	40
11.1. Ecuația de bilanț termoeenergetic pentru ST al apei fierbinți	40
11.2. Ecuația de bilanț termoeenergetic pentru SD a apei calde menajere și a agentului de încălzire	41
11.3. Calculul componentelor de bilanț.....	42
12. TABELUL DE BILANȚ ȘI DIAGRAMA SANKEY.....	56
13. ANALIZA BILANȚULUI.....	60
13.1. Pierderile de energie în sistemul de transport.....	60
13.2. Pierderile de energie în sistemul de distribuție	61
13.3. Pierderile de energie termică în SACET	62
13.4. Indicatorii de eficiență energetică.....	62
14. BILANȚUL OPTIMIZAT.....	64

15. DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE.....	66
15.1. <i>Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de căldură în rețelele de transport și distribuție</i>	
.....	68
15.2. <i>Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice în rețelele de transport și distribuție</i>	72
16. ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE	79
17. CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A PRINCIPALELOR MĂSURI	
STABILITE	83
Concluzii.....	84
Bibliografie.....	87
Anexe.....	86

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 căldură și apă caldă menajeră consumatorilor arondați – blocuri de locuințe, școli și spații comerciale.

1.1. SCOPUL ÎNTOCMIRII ȘI ANALIZEI BILANȚURILOR ENERGETICE

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

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

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

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

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

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

1.2. CONȚINUTUL LUCRĂRII

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

- Ghidul de elaborare audituri energetice existent pe site-ul ANRE;
- Legea 121/2014 privind creșterea eficienței energetice;
- Regulamentul - Cadru al Serviciului Public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat;
- Legea 325/2006 – Legea serviciului public de alimentare cu energie termică;
- Normativul PE 902 / 1995 privind întocmirea și analiza bilanțurilor energetice.

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

1.3. PREVEDERI LEGISLATIVE ȘI METODOLOGICE ÎN DOMENIU

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

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

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

“**Art. 40.** ...

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

Legea 121/2014 privind creșterea eficienței energetice.

“CAPITOLUL I

Dispoziții generale

Art. 1.

Domeniu de reglementare și obiective

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

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

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

Art. 2.

Politica de eficiență energetică

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

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

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

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

- a) introducerea tehnologiilor cu eficiență energetică ridicată, a sistemelor moderne de măsură și control, precum și a sistemelor de gestiune a energiei, pentru monitorizarea, evaluarea continuă a eficienței energetice și previzionarea consumurilor energetice;
- b) promovarea utilizării la consumatorii finali a echipamentelor și aparaturii eficiente din punct de vedere energetic, precum și a surselor regenerabile de energie;
- c) reducerea impactului asupra mediului al activităților industriale și de producere, transport, distribuție și consum al tuturor formelor de energie;
- d) aplicarea principiilor moderne de management energetic;
- e) acordarea de stimulente financiare și fiscale, în condițiile legii;
- f) dezvoltarea pieței pentru serviciile energetice.

Art. 4

Înțelesul unor termeni și expresii

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

1. *acțiune individuală* – acțiune care duce la îmbunătățiri verificabile și măsurabile sau care pot fi estimate ale eficienței energetice și care este efectuată ca rezultat al unei măsuri de politică;
2. *administrația publică centrală* – departament administrativ de specialitate a cărui competență acoperă întregul teritoriu; în conformitate cu art. 116 din Constituția României, republicată, cuprinde: ministere, alte organe de specialitate organizate în subordinea Guvernului ori a ministerelor și autorități administrative autonome;
3. *agregator* – furnizor de servicii care însumează pe termen scurt curbe de sarcină ale unor consumatori în vederea participării acestora la piețele centralizate de energie electrică;
4. *audit energetic* – procedură sistematică al cărei scop este obținerea unor date/informații corespunzătoare despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri sau al unui grup de clădiri, al unei operațiuni sau instalații industriale sau comerciale sau al unui serviciu privat sau public, identificarea și cuantificarea oportunităților rentabile de economisire a energiei și raportarea rezultatelor;
5. *auditor energetic* – persoana fizică sau juridică atestată/autorizată în condițiile legii care are dreptul să realizeze audit energetic la consumatori; auditorii energetici persoane fizice își desfășoară activitatea ca persoane fizice autorizate sau angajați ai unor persoane juridice, conform legislației în vigoare;
6. *autoritate competentă* – autoritate cu atribuții în domeniu conform legislației în vigoare;

7. *autoritate publică de punere în aplicare* – organism de drept public, responsabil cu realizarea sau monitorizarea impozitării/taxării energiei sau a carbonului, a sistemelor și instrumentelor financiare, a stimulentele fiscale, a standardelor și normelor, a schemelor de etichetare energetică, a formării și educației în acest scop;
8. *client final/consumator* – persoană fizică sau juridică care utilizează energie pentru propriul consum final;
9. *cogenerare de înaltă eficiență* – cogenerarea care îndeplinește criteriile stabilite prin hotărâre a Guvernului;
10. *consum de energie primară* – consumul intern brut, cu excepția utilizărilor neenergetice;
11. *consum final de energie* – toată energia furnizată industriei, transporturilor, gospodăriilor, sectoarelor prestatoare de servicii și agriculturii, exclusiv energia destinată sectorului de producere a energiei electrice și termice și acoperirii consumurilor proprii tehnologice din instalațiile și echipamentele aferente sectorului energetic;
12. *contract de performanță energetică* – acord contractual între beneficiarul și furnizorul unei măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, verificată și monitorizată pe toată perioada contractului, prin care cheltuielile cu investițiile referitoare la măsura respectivă sunt plătite proporțional cu un nivel al îmbunătățirii eficienței energetice convenit prin contract sau cu alte criterii convenite privind performanța energetică, cum ar fi economiile financiare;
13. *distribuitor de energie* – persoană fizică sau juridică, inclusiv un operator de distribuție, responsabilă de transportul energiei, în vederea livrării acesteia la consumatorii finali sau la stațiile de distribuție care vând energie consumatorilor finali în condiții de eficiență;
14. *energie* – toate formele de produse energetice, combustibili, energie termică, energie din surse regenerabile, energie electrică sau orice altă formă de energie, astfel cum sunt definite în art. 2 lit. (d) din Regulamentul (CE) nr. 1.099/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 22 octombrie 2008 privind statisticile în domeniul energiei;
15. *eficiență energetică* – raportul dintre valoarea rezultatului performant obținut, constând în servicii, bunuri sau energia rezultată sau energia rezultată și valoarea energiei utilizate în acest scop;
16. *economie de energie* – cantitatea de energie economisită determinată prin măsurarea și/sau estimarea consumului înainte și după punerea în aplicare a oricărui tip de măsuri, inclusiv a

unei măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, asigurând în același timp normalizarea condițiilor externe care afectează consumul de energie;

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

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

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

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

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

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

23. *întreprinderi mici și mijlocii, denumite în continuare IMM-uri* – întreprinderi în sensul celor definite în titlul I din anexa la Recomandarea 2003/361/CE a Comisiei din 6 mai 2003 privind definirea microîntreprinderilor și a întreprinderilor mici și mijlocii; categoria microîntreprinderilor și întreprinderilor mici și mijlocii este formată din întreprinderi care au sub 250 de angajați și a

căror cifră de afaceri anuală nu depășește 50 milioane euro și/sau al căror bilanț anual nu depășește 43 milioane euro;

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

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

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

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

28. *organism public* – autoritate contractantă astfel cum este definită în Directiva 2004/18/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 31 martie 2004 privind coordonarea procedurilor de atribuire a contractelor de achiziții publice de lucrări, de bunuri și de servicii;

29. *parte mandatată* – entitate juridică căreia i-au fost delegate competențe de către administrația publică sau de un alt organism public pentru a dezvolta, gestiona sau exploata un sistem de finanțare în numele administrației publice sau al altui organism public;

30. *parte obligată* – distribuitor de energie sau furnizor de energie pentru care sunt obligatorii schemele naționale de obligații în ceea ce privește eficiența energetică;

31. *parte participantă* – întreprindere sau organism public care s-a angajat să atingă anumite obiective în cadrul unui acord voluntar sau căruia i se aplică un instrument național de politică de reglementare;

32. *raport al suprafețelor* – raportul dintre suprafața totală a clădirilor și suprafața terenului într-un anumit teritoriu;
33. *reabilitare substanțială* – reabilitarea ale cărei costuri depășesc 50% din costurile de investiții pentru o nouă unitate comparabilă;
34. *renovare complexă* – lucrări efectuate la anvelopa clădirii și/sau la sistemele tehnice ale acesteia, ale căror costuri depășesc 50% din valoarea de impozitare/inventar a clădirii, după caz, exclusiv valoarea terenului pe care este situată clădirea;
35. *serviciu energetic* – activitatea care conduce la un beneficiu fizic, o utilitate sau un bun obținut prin utilizarea eficientă a energiei cu o tehnologie și/sau o acțiune eficientă din punct de vedere energetic care poate include activitățile de exploatare, întreținere și control necesare pentru prestarea serviciului, care este furnizat pe bază contractuală și care, în condiții normale, conduce la o îmbunătățire a eficienței energetice și/sau a economiilor de energie primară verificabilă și care poate fi măsurată sau estimată;
36. *sistem eficient de termoficare centralizat și de răcire* – sistem de termoficare sau răcire care utilizează cel puțin: 50% energie din surse regenerabile, 50% căldură reziduală, 75% energie termică produsă în cogenerare sau 50% dintr-o combinație de tipul celor sus-menționate;
37. *sistem de management al energiei* – un set de elemente interconectate sau care interacționează între ele aparținând unui plan care stabilește obiectivul de eficiență energetică și strategia de atingere a acestui obiectiv;
38. *sistem de contorizare inteligentă* – sistem electronic care poate măsura consumul de energie oferind mai multe informații decât un contor tradițional și care poate transmite și primi date utilizând o anumită formă de comunicații electronice;
39. *societate de servicii energetice de tip ESCO* – persoană juridică sau fizică autorizată care prestează servicii energetice și/sau alte măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice în cadrul instalației sau incintei consumatorului și care, ca urmare a prestării acestor servicii și/sau măsuri, acceptă un grad de risc financiar; plata pentru serviciile prestate este bazată, integral sau parțial, pe îmbunătățirea eficienței energetice și pe îndeplinirea altor criterii de performanță convenite de părți;
40. *standard european* – standard adoptat de Comitetul European de Standardizare, de Comitetul European de Standardizare Electrotehnică sau de Institutul European de Standardizare în Telecomunicații și pus la dispoziția publicului;

41. *standard internațional* – standard adoptat de Organizația Internațională de Standardizare și pus la dispoziția publicului;

42. *suprafață utilă totală* – suprafața utilă a unei clădiri sau a unei părți de clădire unde se utilizează energie pentru a regla climatul interior prin: încălzire/răcire, ventilare/climatizare, preparare apă caldă menajeră, iluminare, după caz;

43. *unitate de cogenerare* – grup de producere care poate funcționa în regim de cogenerare;

44. *unitate de cogenerare de mică putere* – unitate de cogenerare cu capacitate instalată mai mică de 1 MWe;

45. *unitate de microcogenerare* – unitate de cogenerare cu o capacitate electrică instalată mai mică de 50 kWe.

CAPITOLUL IV

Programe de măsuri

Art. 8

Măsuri de politică energetică

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

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

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

- a) realizare de audituri energetice independente;
- b) formare de auditori energetici;
- c) formare și educare, inclusiv programe de consiliere a consumatorilor, care duc la aplicarea tehnologiei sau a tehnicilor eficiente din punct de vedere energetic și care au ca efect reducerea consumului de energie la utilizatorii finali;
- d) standarde și norme care urmăresc îmbunătățirea eficienței energetice a produselor și a serviciilor, inclusiv a clădirilor și a vehiculelor;
- e) sisteme de etichetare energetică;

f) reglementări sau acorduri voluntare care conduc la aplicarea tehnologiei sau a tehnicilor eficiente din punct de vedere energetic și care au ca efect reducerea consumului de energie la utilizatorii finali;

g) susținerea dezvoltării societăților de servicii energetice de tip ESCO;

h) constituirea unui fond specializat pentru investiții în eficiență energetică;

i) sisteme și instrumente de finanțare sau stimulente fiscale care duc la aplicarea tehnologiei sau a tehnicilor eficiente din punct de vedere energetic și care au ca efect reducerea consumului de energie la utilizatorii finali; arile potențiale de finanțare includ măsurile de eficiență energetică în clădiri publice, comerciale și rezidențiale, cum ar fi: cogenerarea de înaltă eficiență pentru procese de încălzire și pentru procese de răcire pentru utilizatorii finali, sisteme de automatizare a clădirilor pentru eficiență energetică, sisteme informatice de auditare energetică, precum și dezvoltarea de competențe în domeniul eficienței energetice.

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

a) economiile de energie sunt determinate într-un mod transparent;

b) economiile de energie se exprimă în funcție de consumul de energie primară, conform anexei nr. 2.

(5) Cantitatea de economii de energie necesară sau care urmează a fi obținută prin măsura de politică energetică este exprimată în consum de energie primară sau finală, utilizând factorii de conversie prevăzuți în anexa nr. 2, iar economiile de energie sunt calculate utilizând metodele și principiile cuprinse în anexa nr. 3.

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

a) 1% în 2014 și 2015;

b) 1,25% în 2016 și 2017;

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

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

a) excluderea din calcul a unei părți sau a întregii cantități de energie vândută și utilizată în activitățile industriale enumerate în anexa I la Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 13 octombrie 2003 de stabilire a unui sistem de comercializare a cotelor de

emisie de gaze cu efect de seră în cadrul Comunității și de modificare a Directivei 96/61/CE a Consiliului;

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

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

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

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

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

Art. 9

Obligațiile operatorilor economici

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

a) să efectueze o dată la 4 ani un audit energetic pe întregul contur de consum energetic; auditul este elaborat de o persoană fizică sau juridică autorizată în condițiile legii și stă la baza stabilirii și aplicării măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice;

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

c) să numească un manager energetic, atestat de Departamentul pentru eficiență energetică, conform legislației în vigoare sau să încheie un contract de management energetic cu o persoană fizică atestată de Departamentul pentru eficiență energetică care are statut de persoană fizică autorizată sau o persoană juridică prestatoare de servicii energetice agreată în condițiile legii. (

Regulament _auditori-manageri_energetici ORD.38/2013)

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

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

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

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

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

(5) Operatorii economici care consumă anual o cantitate de energie sub 1.000 tone echivalent petrol pe an, cu excepția IMM-urilor, sunt obligați să întocmească la fiecare 4 ani un audit energetic realizat de o persoană fizică sau juridică autorizată în condițiile legii și care stă la baza stabilirii și aplicării măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CAPITOLUL V

Contorizare, facturare, costuri de acces

Art. 10

Contorizarea

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CAPITOLUL VI

Eficiența în alimentare cu energie

Art. 14

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

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

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

(3) Pentru realizarea evaluării prevăzute la alin. (1), autoritățile administrației publice locale efectuează, sub coordonarea autorității administrației publice centrale, o analiză costuri-beneficii la nivelul întregului teritoriu național, pe baza condițiilor climatice, a fezabilității

economice și a nivelului de dotare tehnică, în conformitate cu anexa nr. 7. Analiza costuri-beneficii trebuie să faciliteze identificarea soluțiilor celor mai eficiente din punct de vedere al costurilor și al resurselor, în vederea satisfacerii cerințelor de încălzire și răcire și poate face parte dintr-o evaluare de mediu, în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 1.076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe, cu modificările ulterioare.

(4) În cazul în care evaluarea prevăzută la alin. (1) și analiza prevăzută la alin. (3) identifică un potențial pentru aplicarea cogenerării de înaltă eficiență atât pentru procese de încălzire, cât și pentru procese de răcire pentru utilizatorii finali, ale cărui beneficii depășesc costurile, autoritățile competente iau măsurile adecvate în vederea dezvoltării unei infrastructuri de termoficare și răcire centralizată eficientă și/sau în vederea favorizării dezvoltării cogenerării de înaltă eficiență pentru procese de încălzire și pentru procese de răcire pentru utilizatorii finali și surse regenerabile de energie, în conformitate cu alin. (1), (6) și (10).

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

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

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

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

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

d) se planifică fie o nouă rețea de termoficare și răcire centralizată, fie o nouă instalație de producere a energiei cu o putere termică totală mai mare de 20 MWt în cadrul unei rețele existente de termoficare sau răcire centralizată, fie reabilitarea substanțială a unei astfel de instalații

existente, în vederea evaluării costurilor și beneficiilor utilizării căldurii reziduale din instalațiile industriale din apropiere.

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

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

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

a) centralelor nucleare;

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

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

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

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

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

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

1.4. MĂRIMI, SIMBOLURI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ

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

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 ²
l	lungime	M
R	rezistență termică	m ² ·K/W
v	volum	m ³
t	temperatura, în grade Celsius	°C
T	temperatura absolută termodinamică	K
ΔT	diferența de temperatura	K
λ	conductivitatea termică	W/(m·K)
α	coeficient de schimb de căldură	W/(m ² ·°C)

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

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

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

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

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

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 S.A. Suceava.

S.C. Thermonet S.R.L. Suceava are în administrare/exploatare sistemul centralizat de alimentare cu energie termică care cuprinde sistemul de transport, sistemul de distribuție și punctele termice din municipiul Suceava.

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 49 puncte termice urbane (prin intermediul cărora sunt alimentate 16.856 apartamente în blocuri de locuințe, 109 case particulare, 522 agenți economici și 37 unități bugetare) și 11 puncte termice industriale 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 reglementarilor de drept public, fie în baza reglementarilor 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 competența 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 punctele 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 destinată populației.



EMP
UTILITY
ENERGY WITH A PROGRESS

SC EMP-UTILITY SRL
Str. Aviator Jean Texler nr. 3, cam. 2, et. 4, ap. 5
Sector 1, Bucuresti
CIF RO34416202 - J40/4961/24.04.2015
Cont RO90BRDE441SV32031124410
Capital social: 1000 lei

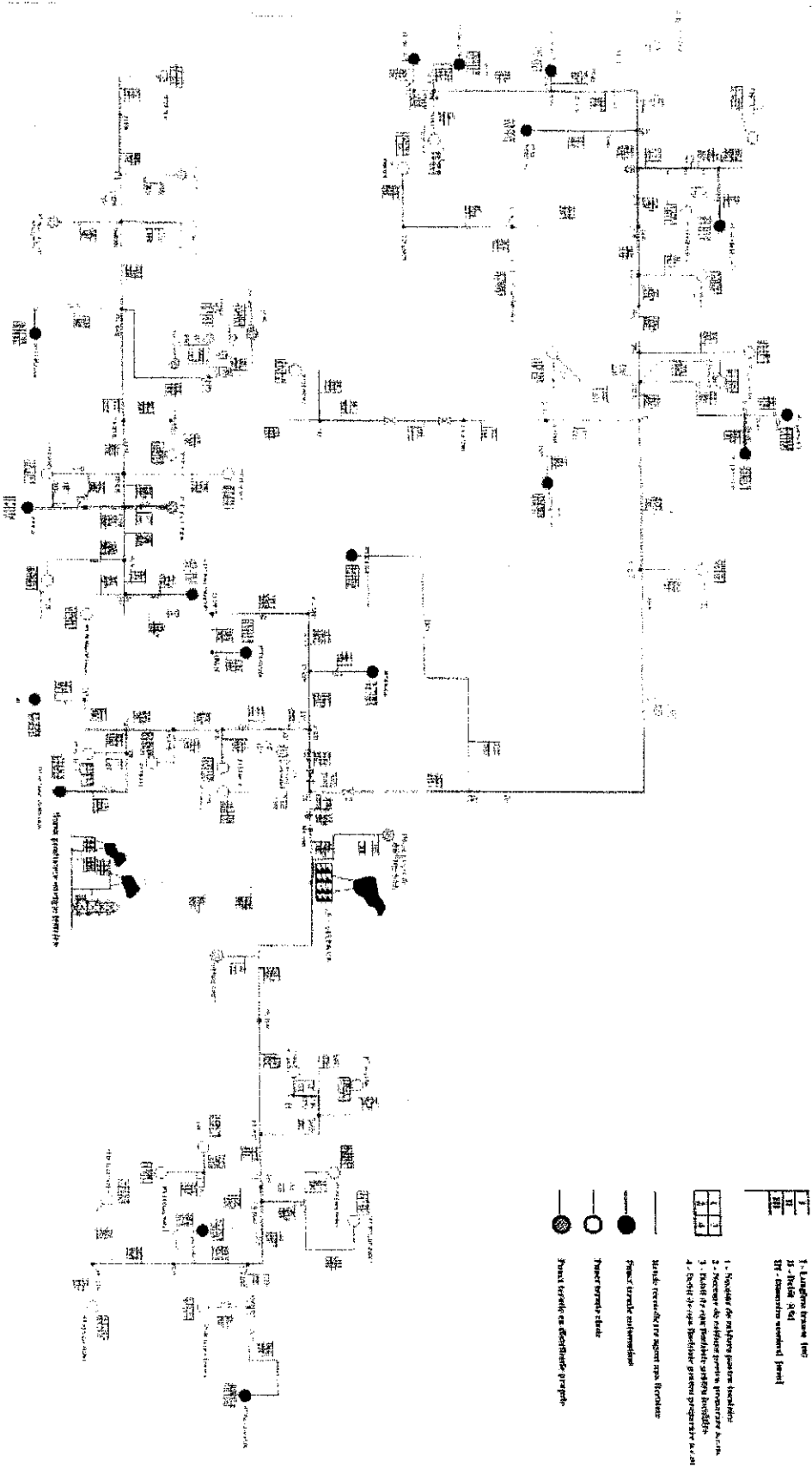


Figura 2.1 - Schema rețea agent primar SACET Suceava

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

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

Conturul de bilanț cuprinde:

- punctele termice;
- rețelele termice de transport și distribuție.
- punctele de măsurare intermediare pe rețelele de transport
- brașamentele contorizate ale consumatorilor

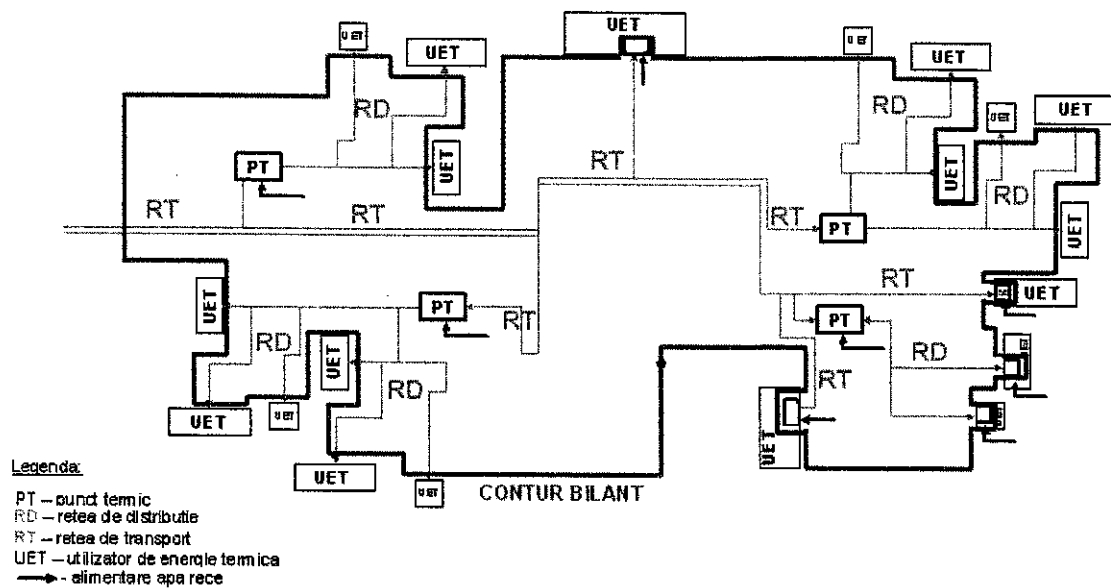


Figura 3.1 – Defnirea conturului de bilanț al SACET Suceava

CAPITOLUL 4

CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII CONȚINUTE ÎN CONTUR

Sistemul de transport și distribuție a căldurii 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 peste 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 lungimeade 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 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 II 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 $\varnothing 4813 \times 11$ mm, lungimea 50 m (cu racorduri pentru aspirație și refulare pompe); țevă cu diametrul $\varnothing 60 \times 4$ mm, lungimea 60 m; RSPTA Dn50, Pn25 = 12 buc
- conducte stația pompe termoficare treapta II – țevă cu diametrul $\varnothing 406,4 \times 7,9$ mm, lungimea 42 m; țevă cu diametrul $\varnothing 508,4 \times 7,9$ mm, lungimea 126 m; RRC Dn400, Pn25 = 6 buc; RSPTA Dn500, Pn25 = 12 buc (acționare electrică); țevă cu diametrul $\varnothing 813 \times 11$

mm, lungimea 50 m (cu racorduri pentru aspirație și refulare pompe); țevă cu diametrul $\varnothing 60 \times 4$ mm, lungimea 30 m; RSPTA Dn50, Pn25 = 12 buc

3. Conducte în incinta CT2

- țevă cu diametrul $\varnothing 406 \times 8$ mm, lungime 116 m, material OLT35K2;
- țevă cu diametrul $\varnothing 609 \times 7,9$ mm, lungime 296 m, material OL52,2K;
- țevă cu diametrul $\varnothing 812 \times 10,3$ mm, lungime 7 m, material OL52,2K;
- țevă cu diametrul $\varnothing 711 \times 9$ mm, lungime 92 m, material OL52,2K.

4. Stații de pompare (circulație) a agentului termic primar

Stația de pompare este compusă din două trepte de pompare a apei de rețea (treapta I-a și treapta II-a), formate din 6 șiruri de pompe, din care 2 șiruri sunt cu turație variabilă și celelalte 4 sunt cu turație constantă.

Tabel 4.1 – Centralizator pompe termoficare treapta I și II

Treapta	Nr. pompă	Tip	H (mea)	Q (mc/h)	P _{motor} (kW)	Turație (rpm)
I	1 (modernizată)	HSS 250-600-585	107	1.300	500	1.500
	2 (modernizată)	HSS 250-600-585	107	1.300	500	1.500
	3	TD 400-300-600	110	1.300	500	1.500
	4	TD 400-300-600	110	1.150	500	1.500
	5	TD 400-300-600	110	1.150	500	1.500
	6	TD 400-300-600	110	1.150	500	1.500
II	1	TD 400-300-600	125	1.300	630	1.500
	2	TD 400-300-600	125	1.300	630	1.500
	3	TD 400-300-600	125	1.300	630	1.500
	4	TD 400-300-600	125	1.250	630	1.500
	5 (modernizată)	HSS 250-600-614	125	1.300	630	1.500
	6 (modernizată)	HSS 250-600-614	125	1.300	630	1.500

În plus, existența pe fiecare treaptă atât a unor pompe cu turație variabilă, cât și a celor cu turație constantă permite reglajul debitului de apă fierbinte, care conduce la reducerea consumului de energie de pompare astfel:

- reglajul grosier este asigurat prin variația numărului de șiruri de pompe cu turație constantă, menținând în funcțiune, simultan pe cele 2 trepte, același număr de pompe;

- pentru reglajul fin de debit se utilizează variația turației pompelor cuturație variabilă, făcută simultan atât pe pompele din tr. I-a, cât și pe cele din tr. II-a (atunci când acestea din urmă funcționează).

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_{ST} - energia termică livrată în sistemul de transport (ST)
- $Q_{PT}^{distrib. propr.}$ - 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 în sistemul de distribuție (SD)
- $D_{v.acm.cons.}$ - cantitatea de apă caldă menajeră livrată consumatorilor
- ΔQ_{mST} - energia termică pierdută prin pierderi masice în sistemul de transport
- ΔQ_{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 circuite cu acm în sistemul de distribuție
- $\Delta Q_{m.SD}^{acm}$ - energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu acm
- D_{ad}^{inc} - cantitatea de apă de adaos pe circuitul de încălzire
- $\Delta Q_{m.SD}^{inc}$ - energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele de încălzire
- ΔQ_{tcSD} - energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant în sistemul de distribuție

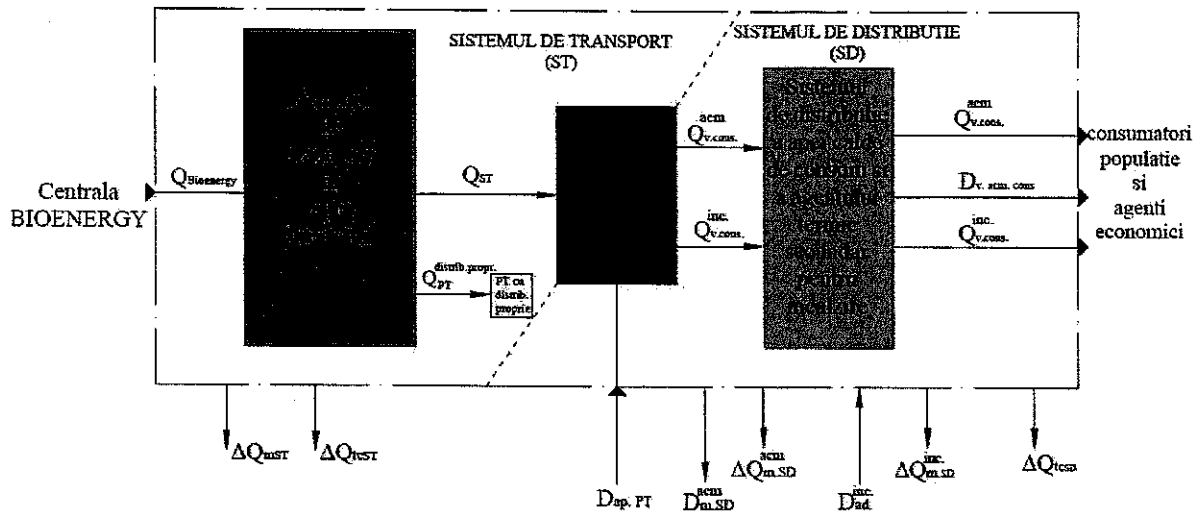


Figura 5.1 - Schema detaliată a fluxului tehnologic pentru alimentarea cu energie termică a Municipiului Suceava

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.

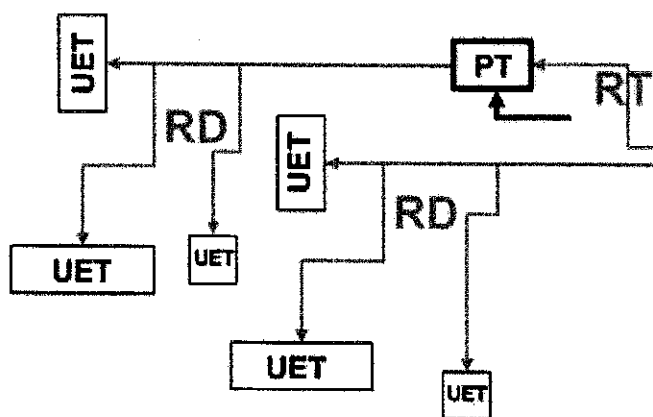


Figura 6.1 - Fluxul tehnologic al energiei termice: RT-PT-RD-UET

6.1. SISTEMUL DE TRANSPORT AL ENERGIEI TERMICE

Rețelele de termoficare primare, în lungime de circa 26,17 km traseu, din care circa 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 2 straturi din împâslitură din fibră de sticlă bitumată pentru conductele montate în canale termice. Acestea au o vechime cuprinsă între 8-50 ani.

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) care are o lungime de 3,3 km de traseu termomecanic aerian și asigură prin sistemul de pompare treapta I și treapta II agentul termic pentru toți consumatorii din Municipiul Suceava.

- Magistrala de legătură cuprinsă între CT2 (picior de pantă) și căminul de bifurcație Magistrala I și Magistrala II (cămin C1) cu conducte 1xDn700 mm și 2xDn500 mm care alimentează după căminul C1 38 de puncte termice (PT) urbane aflate în concesiune (adică 17 PT alimentate din M I și 21 PT alimentate din M II) și 9 puncte termice ale terților cu distribuție proprie
- Magistrala I – oraș vechi – C1 – Arini cu conducte 2xDn500 mm care alimentează punctele termice din zonele Centru, Ana Ipătescu, M. Viteazul și Arini - 17 PT și 9 DP
- Magistrala II – oraș vechi – C1 – Obcini cu conducte 2xDn500 mm care alimentează punctele termice din zonele Zamca, George Enescu și Obcini - 21 PT
- Magistrala Burdujeni – cuprinsă între CT și Burdujeni, care alimentează 11 puncte termice urbane din cartierul Cuza Vodă și 2 puncte termice ale terților cu distribuție proprie

Tabel 6.1 – Caracteristici rețea termică primară

Nr. crt.	Localizare magistrala	Lungime totala de traseu (km)	Traseu reabilitat (km)	Traseu pentru reabilitat (km)
1	Burdujeni	6,094	1,545	4,549
2	Oras	2,775	0,060	2,715
3	Magistrala I	6,812	4,288	2,524
4	Magistrala II	7,129	4,447	2,982
5	CET - CT	3,060	0	3,060
6	TOTAL	26,170	10,340	15,830

Din sistemul de transport sunt racordate cele 12 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
- Stațiunea de cercetare și dezvoltare agricolă Suceava
- Centrul de transfuzii sanguine
- Municipiul Suceava - parcare subterană
- Policlinica Bethesda
- Ceprohart SA Brăila
- Tess House - sediu spital

- Colegiul Național Petru Rareș
- Municipiul Suceava - Piața Mare

6.2. PUNCTELE TERMICE ȘI REȚELELE DE DISTRIBUȚIE

Rețelele termice secundare, aferente celor 49 PT urbane, în lungime de circa 162 km traseu, sunt compuse din 4 sau 3 conducte (2 de încălzire și 1 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 16 puncte termice. Vechimea acestora este cuprinsă, de asemenea între 8 și 50 de ani. Din totalul de 413,30 km conducte de distribuție (respectiv 103,33 km traseu rețele de distribuție) valori care au fost actualizate prin punerea în funcțiune a 2 puncte termice (ANL Burdujeni și respectiv ANL Metro) și care exclud conductele de distribuție din condominiu până la limita de delimitare a instalațiilor aflate în exploatarea operatorului delegat, în urma programului de reabilitare început în anul 2007, situația rețelilor termice secundare este următoarea:

- 44,405 km de traseu conducte a fost înlocuit cu conducte preizolate cu fir de monitorizare avarii sau conducte tip Pex (respectiv 156,575 km conducte), aferente pentru 16 puncte termice și respectiv cele două puncte termice ANL.
- ar mai trebui reabilitate 256,725 km conducte, acestea fiind conducte clasice cu izolații cu randament scăzut, uzură fizică avansată.

Din totalul conductelor de distribuție 37,45% a fost reabilitat.

Rețelele de distribuție au fost supuse mai multor intervenții (reparații, înlocuiri de tronsoane de conductă sau izolări locale), datorată 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 49 de PT urbane, dar și racordurile termice primare care alimentează toate cele 61 de PT. SC Thermonet SRL asigură transportul agentului termic pentru 12 puncte termice ale altor instituții, cât și pentru cele 49 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 debransărilor).

Schimbătoare de căldură existente sunt în majoritate schimbătoare de căldură în cu plăci – 188 buc din care:

- pentru încălzire: 99 buc., din care 88 SCP (schimbătoare de căldură cu plăci) și 11 tubulare;
- pentru apă caldă: 89 buc., din care 89 SCP

Reabilitarea instalațiilor interioare s-a realizat la 18 puncte termice din totalul celor 49 aflate în administrarea SC Thermonet SRL, în sensul înlocuirii 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 demarat în anul 2007.

Programul a fost realizat după cum urmează:

- în anul 2007 s-au reabilitat 9 puncte termice (instalații interioare și rețele de distribuție aferente) și tronsonul C2-C18 rețele circuit primar (Magistrala I);
- în anul 2008 s-au reabilitat 2 puncte termice (instalații interioare și rețele de distribuție aferente);
- în anul 2009 s-au reabilitat 5 puncte termice (instalații interioare și rețele de distribuție aferente) și 5,8 km traseu rețele circuit primar;
- în anul 2010 s-au reabilitat 0,8 km traseu rețele circuit primar și s-au executat lucrările de modernizare la 2 puncte termice.

În cadrul acțiunii de reabilitare/modernizare a sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Suceava, în perioada 2007-2010 au fost realizate lucrări de modernizare a 18 puncte din cele 49 existente, a rețelelor termice de distribuție aferente la 16 dintre aceste puncte termice, precum și a cca. 6,3 km de rețele de transport a energiei termice.

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 2019).

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 aceste aparate și anume:

- Debitmetre ultrasonice, clasa 2 cf. EN1434, NML40601;
- Manometre pentru măsurarea presiunii apei fierbinți și a agentului termic pe racordurile de tur și retur ale punctelor termice;
- Termorezistențe/traductoare de temperatură montate pe turul și returul apei fierbinți, clasa B cf. EN1434, NML40401;

În punctele termice nemodernizate, dar contorizate, există:

- Contor de apă rece;
- Contor de energie termică - agent termic primar

În punctele termice modernizate există următorii contori:

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

Energia termică este contorizată la plecarea de la sursă spre punctele termice și la consumatorii finali.

CAPITOLUL 9 SCHEMA ȘI PUNCTELE DE MĂSURĂ

Schema simplificată, cu indicarea punctelor și a aparatelor de măsurare a energiei termice la producătorul Bioenergy și pe Magistrala de transport apă fierbinte din Municipiul Suceava este prezentată în figura 9.1

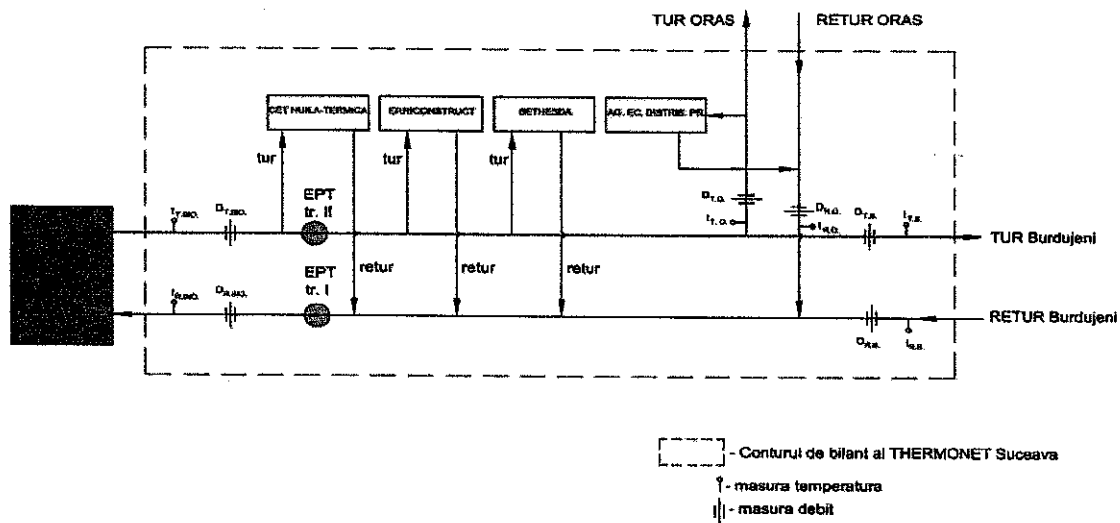


Figura 9.1 - Schema punctelor și a aparatelor de măsurare a energiei termice la producătorul Bioenergy și pe Magistrala de transport apă fierbinte din Municipiul Suceava

$t_{T,Bio}$ – temperatură tur Bioenergy
 $t_{R,Bio}$ – temperatură retur Bioenergy
 $D_{T,Bio}$ – debit tur Bioenergy
 $D_{R,Bio}$ – debit retur Bioenergy
 $EPT_{tr I}$ – electropompe treapta I
 $EPT_{tr II}$ – electropompe treapta a II-a
 $D_{T,O}$ – debit tur oraș

$D_{R,O}$ – debit retur oraș
 $t_{T,O}$ – temperatură tur oraș
 $t_{R,O}$ – temperatură retur oraș
 $D_{T,B}$ – debit tur Burdujeni
 $t_{T,B}$ – temperatură tur Burdujeni
 $D_{R,B}$ – debit retur Burdujeni
 $t_{R,B}$ – temperatură retur Burdujeni

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 ST AL APEI FIERBINȚI

Ecuția 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 și livrată consumatorilor pentru încălzire și apă caldă menajeră

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

ΔQ_{mST} – energia termică pierdută prin pierderi masice în sistemul de transport de apă fierbinte

ΔQ_{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

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

11.2. ECUAȚIA DE BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU SD A APEI CALDE MENAJERE ȘI A AGENTULUI DE ÎNCĂLZIRE

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

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

unde:

Q_{PT} – energia termică intrată în punctele termice și livrată consumatorilor pentru încălzire și apă caldă menajeră

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

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

ΔQ_{mSD}^{inc} – pierderile de energie termică prin pierderi masice cu încălzirea în PT și RD

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

ΔQ_{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 BILANT

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	162.436,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	5.645,81
3	Energia termică intrată în PT urbane	Q_{PT}	Gcal/an	contorizată	124.843,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	Q_{uST}	Gcal/an	$Q_{uST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	130.488,81
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	ΔQ_{tST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{uST}$	31.947,19
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	t_t	°C	media temperaturilor înregistrate	74,67
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	60,58
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare	$D_{ad}^{canalizare}$	m ³	contorizată	95.123,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	D_{adST}	m ³	contorizată	179.517,00
10	Temperatura apei de adaos	t_{ad}	°C	media temperaturilor	22,17

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	ΔQ_{mST}	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad}) \cdot 10^{-3}$	6.896,44
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	ΔQ_{tcST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	25.050,74
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	q_{mST}	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	4,25
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcST}	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	15,42
15	Pierderi procentuale totale în ST	q_{tST}	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	19,67

11.3.2. Calculul componentelor de bilanț pentru sistemul de distribuție

Componentele de bilanț, relațiile de calcul și valorile obținute în urma calculului 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 al 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	124.843,00
2	Energia termică vândută consumatorilor pentru încălzire, în SD	$Q_{v.cons}^{inc}$	Gcal/an	contorizată	75.860,24
3	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	15.137,77
4	Energia termică totală vândută consumatorilor din PT	Q_{USD}	Gcal/an	$Q_{USD} = Q_{v.cons}^{inc} + Q_{v.cons}^{acm}$	90.998,01
5	Energia termică pierdută în SD	ΔQ_{tSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	33.844,99
6	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m ³ /an	contorizată	485.855,00

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
7	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m ³ /an	contorizată	397.877,55
8	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	D_{mSD}^{acm}	m ³ /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	87.977,45
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	72,67
11	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	58,83
12	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	t_{acm}	°C	media temperaturilor înregistrate	59,08
13	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	4.494,18
14	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua secundară de încălzire	D_{ad}^{inc}	m ³ /an	contorizată	46.637,00
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	ΔQ_{mSD}^{inc}	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	2.370,71
17	Energia termică pierdută prin pierderi masice în SD	ΔQ_{mSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD} = \Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc}$	6.864,90
18	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	ΔQ_{tcSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	26.980,10
19	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	q_{mSD}^{acm}	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	3,60
20	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	2,77
21	Pierderi procentuale de energie termică prin	q_{mSD}^{inc}	%	$q_{mSD}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{PT}} \cdot 100$	1,90

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
	pierderi masice cu încălzirea				
22	Pierderi procentuale totale de energie termică prin pierderi masice	q_{mSD}	%	$q_{mSD} = \frac{\Delta Q_{mSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	5,50
23	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcSD}	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	21,61
24	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	20,84
25	Pierderi procentuale totale cu energia termică	q_{tSD}	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{mSD} + \Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	27,11

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 calcululelor 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 termooenergetic 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	23.085,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	235,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	Q_{PT}	Gcal/an	contorizată	11.264,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	Q_{UST}	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	11.499,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	ΔQ_{tST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	11.586,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	t_t	°C	media temperaturilor înregistrate	72,00
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	62,60
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de vară	$D_{ad.v}^{canalizare}$	m ³	contorizată	27.350,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	D_{adST}	m ³	contorizată	48.311,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de vară	$t_{ad.v}$	°C	media temperaturilor înregistrate	19,60
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	ΔQ_{mST}	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.v}) \cdot 10^{-3}$	2.077,37
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	ΔQ_{tcST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	9.508,63
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	q_{mST}	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	9,00
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcST}	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	41,19
15	Pierderi procentuale totale în ST	q_{tST}	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	50,19

Tabel 11.4 - Calculul componentelor de bilanț termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de distribuție al 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	11.264,00
2	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	5.627,72
3	Energia termică pierdută în SD	ΔQ_{tSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{v.cons}$	5.636,28
4	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m ³ /an	contorizată	168.199,00
5	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m ³ /an	contorizată	152.012,00
6	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	D_{mSD}^{acm}	m ³ /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	16.187,00
7	Temperatura medie a apei reci intrată în PT	t_{ap}^{PT}	°C	media temperaturilor înregistrate	8,00
8	Temperatura medie a apei fierbinți intrată în PT	t_t	°C	media temperaturilor înregistrate	70,00
9	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	61,00
10	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	t_{acm}	°C	media temperaturilor înregistrate	59,00
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = \Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	825,54
12	Temperatura medie a apei potabile în sezonul de vară	t_{adv}	°C	media temperaturilor înregistrate în sezonul de vară	8,00
13	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	ΔQ_{tcSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	4.810,74
14	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	q_{mSD}^{acm}	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	7,33

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
15	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de sursă	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,58
16	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de sursă	$q_{tcSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tcSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	20,84
17	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcSD}	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	42,71
18	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	24,42
19	Pierderi procentuale totale cu energia termică	q_{tSD}	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{tSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	50,04

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]	[%]
A	ET intrată în contur, în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	23.085,00	100
2	ET utilă pentru sistemul de transport	Q_{UST}	11.499,00	49,81
3	ET intrată în punctele termice	Q_{PT}	11.264,00	48,79
4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	235,00	1,02
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	ΔQ_{ST}	11.586,00	50,19
6	- prin pierderi masice	ΔQ_{mST}	2.077,37	9,00
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	ΔQ_{tcST}	9.508,63	41,19
C	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în conturul sistemului de distribuție (în PT)	Q_{PT}	11.264,00	100
9	ET totală vândută consumatorilor din PT sub formă de apă caldă de consum	$Q_{uSD} = Q_{v.cons}^{acm}$	5.627,72	49,96
D	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:	ΔQ_{tSD}	5.636,28	50,04
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	825,54	7,33
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{tcSD}^{acm}	4.810,74	42,71
17	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{uSD} + Q_{PT}^{distrib.propr.} + \Delta Q_{ST+SD}$	23.085,00	100

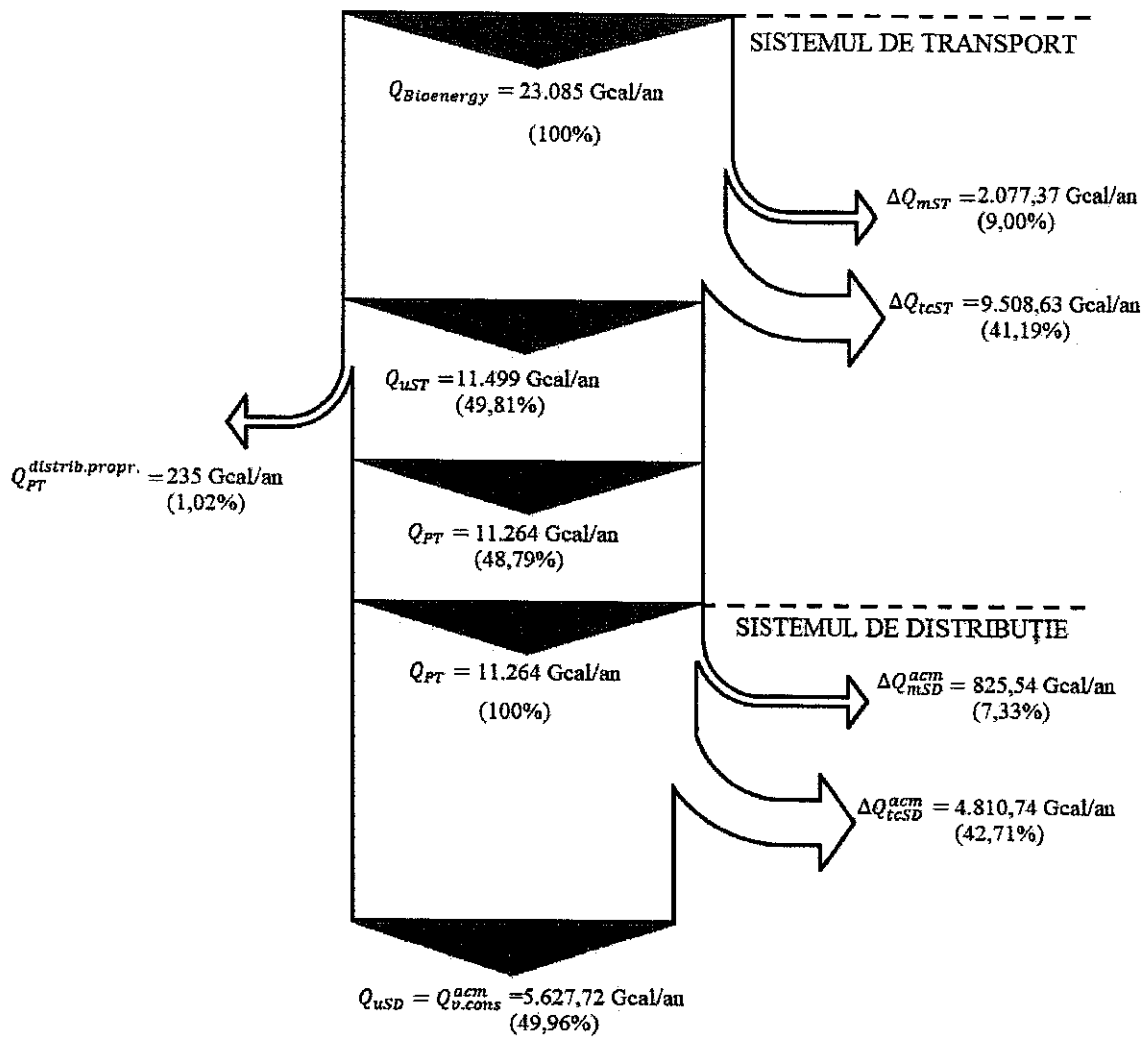


Figura 11.1 - Diagrama Sankey a bilanțului termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava, pentru sezonul de vară

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	139.351,00
2	Energia termică livrată către PT cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.pr.}$	Gcal/an	contorizată	5.411,00
3	Energia termică intrată în PT urbane	Q_{PT}	Gcal/an	contorizată	113.579,00
4	Energia termică intrată în PT cu distribuție proprie și în PT urbane	Q_{UST}	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{PT}^{distrib.pr.} + Q_{PT}$	118.990,00
5	Energia termică pierdută în sistemul de transport	ΔQ_{tST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tST} = Q_{Bioenergy} - Q_{UST}$	20.361,00
6	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de tur	t_t	°C	media temperaturilor înregistrate	76,57
7	Temperatura medie a apei fierbinți în conductele de retur	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	59,14
8	Cantitatea de apă de adaos preluată în rețeaua de canalizare în sezonul de iarnă	$D_{ad.i}^{canalizare}$	m ³	contorizată	67.773,00
9	Cantitatea de apă de adaos în ST	D_{adST}	m ³	contorizată	131.206,00
10	Temperatura apei de adaos în sezonul de iarnă	$t_{ad.i}$	°C	media temperaturilor înregistrate	24,00
11	Energia termică pierdută prin pierderi masice în ST	ΔQ_{mST}	Gcal/an	$\Delta Q_{mST} = D_{adST} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	4.610,58
12	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în ST	ΔQ_{tcST}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcST} = \Delta Q_{tST} - \Delta Q_{mST}$	15.750,42
13	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice	q_{mST}	%	$q_{mST} = \frac{\Delta Q_{mST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	3,31
14	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcST}	%	$q_{tcST} = \frac{\Delta Q_{tcST}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	11,30
15	Pierderi procentuale totale în ST	q_{tST}	%	$q_{tST} = q_{mST} + q_{tcST}$	14,61

Tabel 11.7 - Calculul componentelor de bilanț termooenergetic 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	113.579,00
2	Energia termică vândută consumatorilor pentru încălzire, în SD	$Q_{v.cons}^{inc}$	Gcal/an	contorizată	75.860,24
3	Energia termică vândută consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons}^{acm}$	Gcal/an	contorizată	9.510,05
4	Energia termică totală vândută consumatorilor din PT	Q_{USD}	Gcal/an	$Q_{UST} = Q_{v.cons}^{inc} + Q_{v.cons}^{acm}$	85.370,29
5	Energia termică pierdută în SD	ΔQ_{tSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tSD} = Q_{PT} - Q_{USD}$	28.208,71
6	Cantitatea de apă rece intrată în PT pentru prepararea a.c.m.	$D_{ap.PT}$	m ³ /an	contorizată	317.656,00
7	Cantitatea de a.c.m. vândută consumatorilor	$D_{v.acm.cons}$	m ³ /an	contorizată	245.866,00
8	Cantitatea de apă pierdută în circuite cu acm în SD	D_{mSD}^{acm}	m ³ /an	$D_{mSD}^{acm} = D_{ap.PT} - D_{v.acm.cons}$	71.790,00
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	74,57
11	Temperatura medie a apei fierbinți ieșită din PT	t_r	°C	media temperaturilor înregistrate	57,29
12	Temperatura medie a a.c.m. livrată consumatorilor	t_{acm}	°C	media temperaturilor înregistrate	59,14
13	Energia termică pierdută prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	Gcal	$\Delta Q_{mSD}^{acm} = D_{mSD}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{PT}) \cdot 10^{-3}$	3.671,34
14	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua secundară de încălzire	D_{ad}^{inc}	m ³ /an	contorizată	46.637,00
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	ΔQ_{mSD}^{inc}	Gcal/an	$\Delta Q_{mSD}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot (t_r - t_{ad.i}) \cdot 10^{-3}$	2.298,74

Nr. crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
17	Energia termică pierdută prin pierderi masice în SD	$\Delta Q_{m.t.SD}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m.t.SD} = \Delta Q_{mSD}^{acm} + \Delta Q_{mSD}^{inc}$	5.970,08
18	Energia termică pierdută prin transfer de căldură în mediul ambiant, în SD	ΔQ_{tcSD}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcSD} = \Delta Q_{tSD} - \Delta Q_{m.t.SD}$	22.238,63
19	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m.	q_{mSD}^{acm}	%	$q_{mSD}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{PT}} \cdot 100$	3,23
20	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu a.c.m. față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{acm.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{acm.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{acm}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	2,63
21	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice în circuitul de încălzire, față de energia livrată de Bioenergy	$q_{mSD}^{inc.Bio.}$	%	$q_{mSD}^{inc.Bio.} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	1,65
22	Pierderi procentuale de energie termică prin pierderi masice cu încălzirea	q_{mSD}^{inc}	%	$q_{mSD}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mSD}^{inc}}{Q_{PT}} \cdot 100$	2,02
23	Pierderi procentuale totale de energie termică prin pierderi masice	$q_{m.t.SD}$	%	$q_{m.t.SD} = \frac{\Delta Q_{m.t.SD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	5,26
24	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură	q_{tcSD}	%	$q_{tcSD} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	19,58
25	Pierderi procentuale de energie termică prin transfer de căldură față de energia livrată de Bioenergy	q_{tcSD}^{Bio}	%	$q_{tcSD}^{Bio} = \frac{\Delta Q_{tcSD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	15,96
26	Pierderi procentuale totale cu energia termică față de sursă	$q_{tSD}^{Bioenergy}$	%	$q_{tSD}^{Bioenergy} = \frac{\Delta Q_{t.SD}}{Q_{Bioenergy}} \cdot 100$	20,24
27	Pierderi procentuale totale cu energia termică	q_{tSD}	%	$q_{tSD} = \frac{\Delta Q_{mSD} + \Delta Q_{tcSD}}{Q_{PT}} \cdot 100$	24,84

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 contur, în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	139.351,00	100
2	ET utilă pentru sistemul de transport	Q_{uST}	118.990,00	85,39
3	ET intrată în punctele termice	Q_{PT}	113.579,00	81,51
4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	5.411,00	3,88
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	ΔQ_{ST}	20.361,00	14,61
6	- prin pierderi masice	ΔQ_{mST}	4.610,58	3,31
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	ΔQ_{tcST}	15.750,42	11,30
C	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în conturul sistemului de distribuție (în PT)	Q_{PT}	113.579,00	100
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	Q_{uSD}	85.370,29	75,16
10	- pentru încălzire	$Q_{u,cons}^{inc}$	75.860,24	66,79
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{u,cons}^{acm}$	9.510,05	8,37
D	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:	ΔQ_{tSD}	28.208,71	24,84
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	ΔQ_{mSD}^{inc}	2.298,74	2,02
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	3.671,34	3,23
15	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	ΔQ_{tcSD}	22.238,63	19,58
16	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{uSD} + Q_{PT}^{distrib.prop} + \Delta Q_{ST+SD}$	139.351,00	100

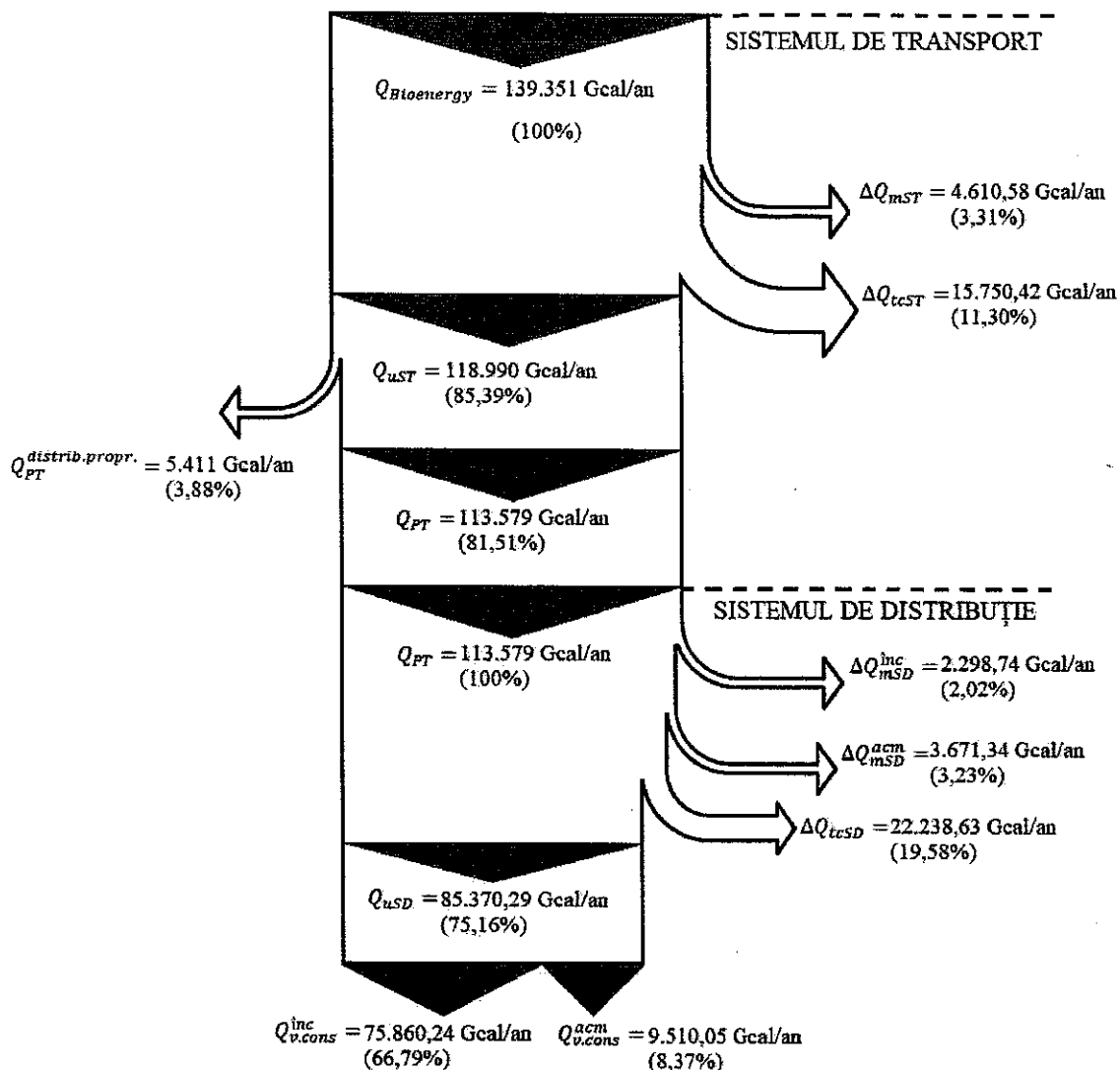


Figura 11.2 - Diagrama Sankey a bilanțului termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava, pentru sezonul de iarnă

CAPITOLUL 12

TABELUL DE BILANȚ ȘI DIAGRAMA SANKEY

Rezultatele calculelor de bilanț termooenergetic 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 calculelor de bilanț termooenergetic 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 termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
A	ET intrată în sistemul de transport			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	162.436,00	100
2	ET utilă pentru sistemul de transport	Q_{UST}	130.488,81	80,33
3	ET intrată în punctele termice	Q_{PT}	124.843,00	76,86
4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	5.645,81	3,48
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
5	ET pierdută în ST din care:	ΔQ_{ST}	31.947,19	19,67
6	- prin pierderi masice	ΔQ_{mST}	6.896,44	4,25
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	ΔQ_{tcST}	25.050,74	15,42
C	ET intrată în sistemul de distribuție			
8	ET intrată în conturul sistemului de distribuție (în PT)	Q_{PT}	124.843,00	100
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	Q_{USD}	90.998,01	72,89
10	- pentru încălzire	$Q_{v.cons}^{inc}$	75.860,24	60,76
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{v.cons}^{acm}$	15.137,77	12,13
D	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
12	ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:	ΔQ_{tSD}	33.844,99	27,11
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	ΔQ_{mSD}^{inc}	2.370,71	1,90
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	4.494,18	3,60
15	- prin pierderi masice totale (încălzire și a.c.m.)	$\Delta Q_{m.t.SD}$	6.864,90	5,50
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	ΔQ_{tcSD}	26.980,10	21,61
17	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.propr.} + \Delta Q_{ST+SD}$	162.436,00	100

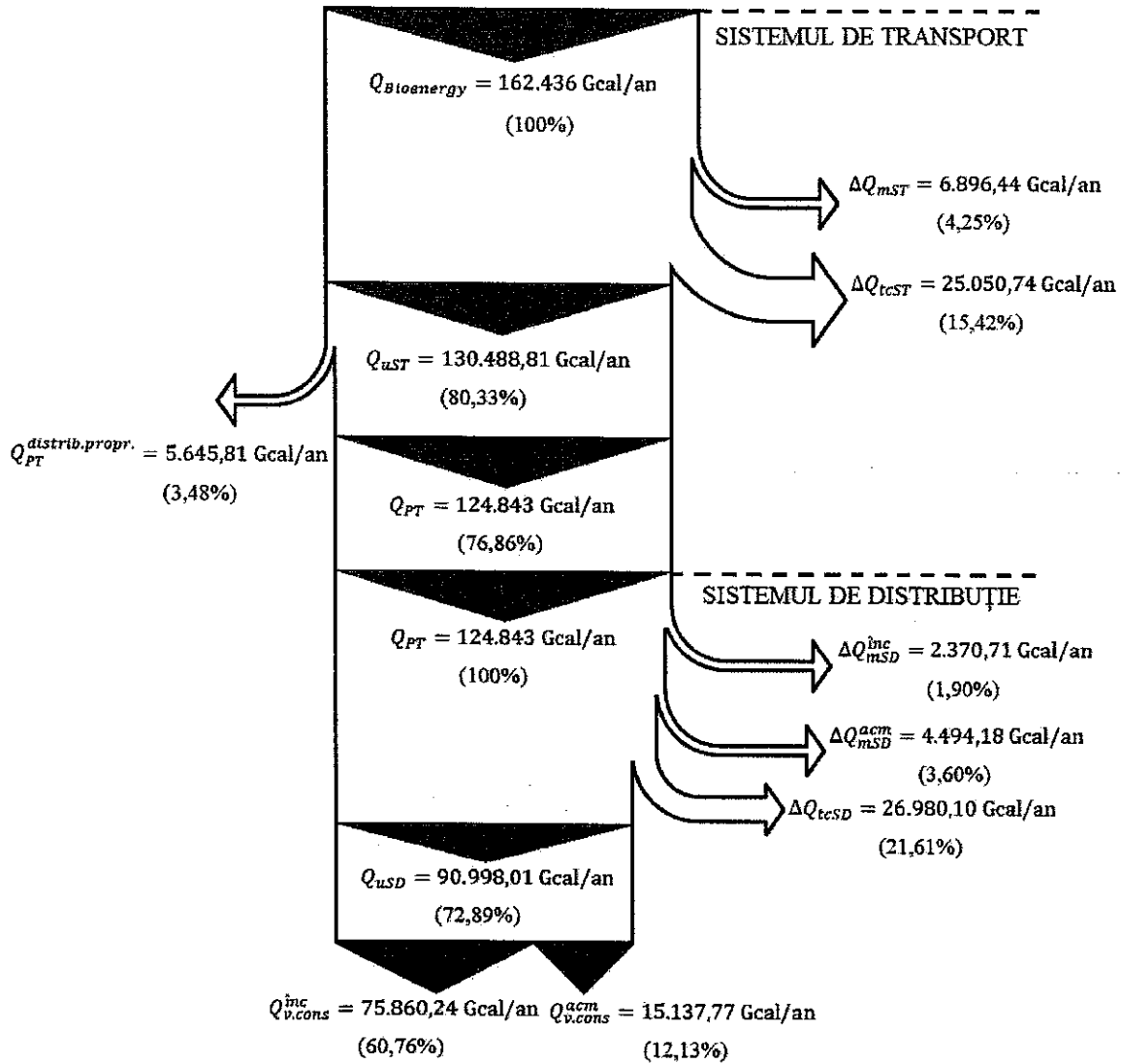


Figura 12.1 - Diagrama Sankey pentru bilanțul termooenergetic anual, real, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava

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

Nr. crt.	Denumirea componentei de bilanț	Simbolul	Valoarea	
			[Gcal/an]	[%]
A	ET intrată în contur, în sistemul de transport și distribuție			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	162.436,00	100
2	ET utilă intrată în sistemul de termoficare	$Q_u = Q_{v,cons}^{inc+acm} + Q_{PT}^{distrib.propr}$	96.643,82	59,50
3	ET vândută consumatorilor pentru încălzire, în SD	$Q_{v,cons}^{inc}$	75.860,24	46,70
4	ET vândută consumatorilor sub formă de apă caldă menajeră	$Q_{v,cons}^{acm}$	15.137,77	9,32
5	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	5.645,81	3,48
B	ET ieșită din contur sub formă de pierderi			
6	ET pierdută în sistemul de termoficare, din care:	ΔQ_{ST+SD}	65.792,18	40,50
7	- prin pierderi masice în ST	ΔQ_{mST}	6.896,44	4,25
8	- prin transfer de căldură în ST	ΔQ_{tcST}	25.050,74	15,42
9	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	ΔQ_{mSD}^{inc}	2.370,71	1,46
10	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	4.494,18	2,77
11	- prin transfer de căldură în mediul ambiant în rețelele de încălzire și de a.c.m.	ΔQ_{tcSD}	26.980,10	16,61
C	Egalitatea între energia intrată și energiile ieșite din contur			
12	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{USD} + \Delta Q_{ST+SD}$	162.436,00	100

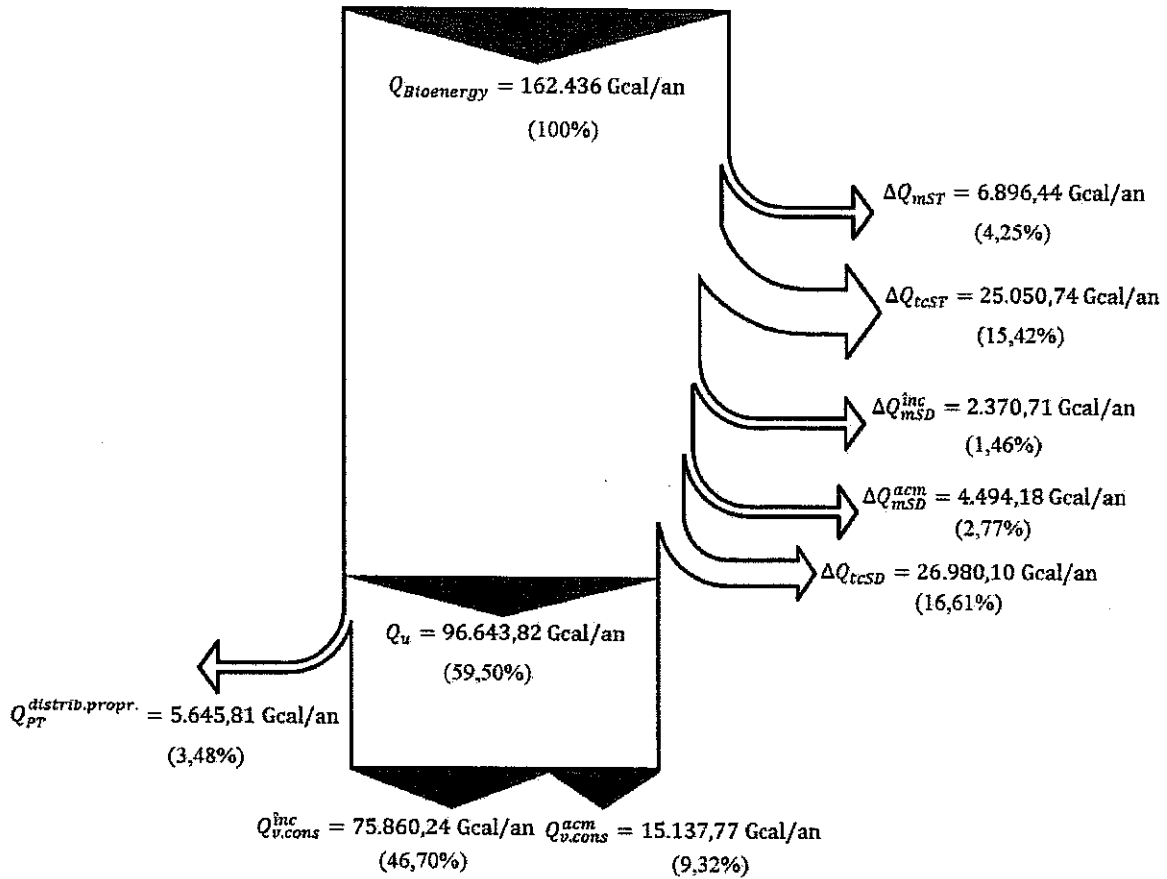


Figura 12.2 - Diagrama Sankey pentru bilanțul termoenergetic anual, real, pentru SACET Suceava

CAPITOLUL 13 ANALIZA BILANȚULUI

Bilanțul termooenergetic anual real al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Suceava a fost elaborat pentru perioada 1 Ianuarie - 31 Decembrie 2019.

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, de la CT2 până la consumatorii finali.

Energia termică livrată în 2019 de Centrala Bioenergy a fost de 162.436 Gcal/an. Din această cantitate, 5.645,81 Gcal au fost distribuite consumatorilor cu PT cu distribuție proprie, iar 124.843 Gcal au fost distribuite PT urbane. Restul de 31.947,19 Gcal, adică 19,67% din energia livrată de Centrala Bioenergy reprezintă pierderile de energie termică în sistemul de transport. Dintre aceste pierderi, 25.050,74 Gcal au fost pierderi prin transfer de căldura (15,42 % din energia livrată de Centrala Bioenergy), iar 6.896,44 Gcal au fost pierderi masice (4,25 % 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}	ΔQ		ΔQ_m		ΔQ_{tc}	
		Gcal	Gcal	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%
1	Anual	162.436,00	124.843,00	31.947,19	19,67	6.896,44	4,25	25.050,74	15,42
2	Vară	23.085,00	11.264,00	11.586,00	50,19	2.077,37	9,00	9.508,63	41,19
3	Iarnă	139.351,00	113.579,00	20.361,00	14,61	4.610,58	3,31	15.750,42	11,30

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 124.843 Gcal/an. Energia termică utilă vândută consumatorilor a fost de 90.998,01 Gcal/an și reprezintă 72,89% din energia intrată în punctele termice. Energia termică pierdută în sistemul de distribuție a fost de 33.844,99 Gcal/an și reprezintă 27,11% 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: 2.370,71 Gcal/an (1,90%)
- pierderi masice în circuitele cu a.c.m.: 4.494,18 Gcal/an (3,60%)
- pierderi prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.: 26.980,10 Gcal/an (21,61%)

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_{PT}	ΔQ		ΔQ_{mSD}^{acm}		ΔQ_{mSD}^{inc}		ΔQ_{tcSD}	
		Gcal	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%
1	Anual	124.843,00	33.844,99	27,11	4.494,18	3,60	2.370,71	1,90	26.980,10	21,61
2	Vară	11.264,00	5.636,28	50,04	825,54	7,33	-	-	4.810,74	42,71
3	Iarnă	113.579,00	28.208,71	24,84	3.671,34	3,23	2.298,74	2,02	22.238,63	19,58

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 nereabilite. Aceste investiții sunt necesare pentru asigurarea confortului termic la consumatori și fidelizarea acestora la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică.

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 162.436 Gcal/an de energie termică livrată la gardul centralei, 96.643,82 Gcal/an (59,50%) sunt vândute clienților sub formă de energie termică astfel: 75.860,24 Gcal/an (46,70%) – consumatorilor, pentru încălzire, 15.137,77 Gcal/an (9,32%) – consumatorilor, sub formă de apă caldă menajeră și 5.645,81 Gcal/an (3,48%) – PT cu distribuție proprie.

Restul de 65.792,18 Gcal/an reprezintă pierderi de energie termică în sistem. Dintre acestea, 31.947,19 Gcal/an (19,67%) reprezintă energia termică pierdută în sistemul de transport, iar 33.844,99 Gcal/an (27,11%) reprezintă energia termică pierdută în sistemul de distribuție.

Comparativ cu bilanțul anterior (elaborat pentru perioada 01.01.2018-31.12.2018) se observă cu pierderile de energie termică pe sistemul de transport au scăzut de la 27,20% la 19,67%. În ceea ce privește pierderile de energie termică pe sistemul de distribuție, acestea au crescut de la 19,53% la 27,11%, fiind determinate de creșterea semnificativă a pierderilor prin transfer de căldură (de la 12,59% la 21,61%). De asemenea, până în 2019, contorizarea energiei termice nu se realiza la nivel de punct termic. Odată introdusă această măsură, pierderile preponderente se transferă în sistemul de distribuție și scad în sistemul de transport.

13.4. INDICATORII DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ

Randamentul energetic pentru sistemul de transport

$$\eta_{ST} = 100 - q_{ST}$$
$$\eta_{ST} = 100 - 19,67 = 80,33\%$$

Randamentul energetic pentru sistemul de distribuție

$$\eta_{SD} = 100 - q_{SD}$$
$$\eta_{SD} = 100 - 27,11 = 72,89\%$$

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

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

$$\eta_{ST+SD} = \frac{96.643,82}{162.436} \cdot 100 = 59,50\%$$

CAPITOLUL 14

BILANȚUL OPTIMIZAT

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

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] [%]	
A	<i>ET intrată în sistemul de transport, în regim optimizat</i>			
1	ET livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	162.436,00	100
2	ET utilă pentru sistemul de transport	Q_{UST}	154.314,20	95
3	ET intrată în punctele termice	Q_{PT}	146.192,40	90
4	ET livrată în punctele termice cu distribuție proprie	$Q_{PT}^{distrib.propr.}$	8.121,80	5
B	<i>ET ieșită din contur sub formă de pierderi, în regim optimizat</i>			
5	ET pierdută în ST din care:	ΔQ_{ST}	8.121,80	5
6	- prin pierderi masice	ΔQ_{mST}	2.436,54	1,5
7	- prin transfer de căldură în mediul ambiant	ΔQ_{tcST}	5.685,26	3,5
C	<i>ET intrată în sistemul de distribuție, în regim optimizat</i>			
8	ET intrată în conturul sistemului de distribuție (în PT)	Q_{PT}	146.192,40	100
9	ET totală vândută consumatorilor din PT, din care:	Q_{USD}	131.573,16	90
10	- pentru încălzire	$Q_{v.cons}^{inc}$	102.334,68	70
11	- sub formă de apă caldă de consum	$Q_{v.cons}^{acm}$	29.238,48	20
D	<i>ET ieșită din contur sub formă de pierderi, în regim optimizat</i>			
12	ET pierdută în sistemul de distribuție, din care:	ΔQ_{tSD}	12.484,30	10
13	- prin pierderi masice în circuitele de încălzire	ΔQ_{mSD}^{inc}	3.654,81	2,5
14	- prin pierderi masice în circuitele cu a.c.m.	ΔQ_{mSD}^{acm}	1.461,92	1
15	- prin pierderi masice totale (încălzire și a.c.m.)	$\Delta Q_{m.t.SD}$	5.116,73	3,5
16	- prin transfer de căldură în mediul ambiant, în rețelele de încălzire și a.c.m.	ΔQ_{tcSD}	9.502,51	6,5
17	Energia utilă + pierderile în sistem	$Q_{USD} + Q_{PT}^{distrib.propr.} + \Delta Q_{ST+SD}$	160.301,06	100

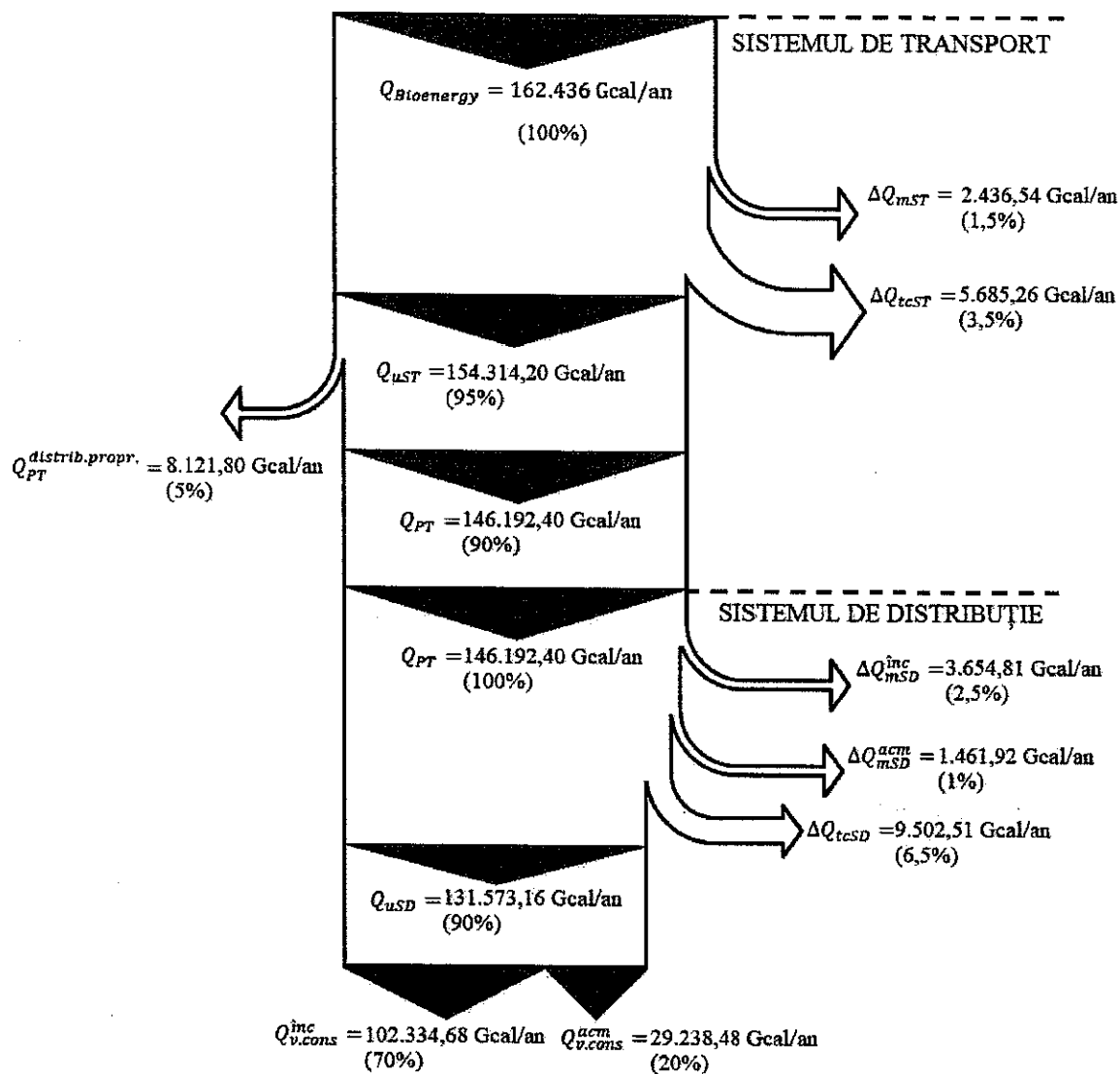


Figura 14.1 – Diagrama Sankey a bilanțului termoenergetic anual, optimizat, pentru sistemul de transport și distribuție al Municipiului Suceava

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* (emitent: 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 masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu trebuie să fie mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune. În limitele acestei norme, anual, transportatorul/distribuitorul va stabili norma sezonieră de pierderi pentru

fiecare rețea pe baza măsurărilor efectuate, a bilanțurilor și a datelor statistice înregistrate anterior, transmițând această normă sezonieră autorității publice locale.

ART. 124

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

Pentru stabilirea pierderilor tehnologice, pe lângă expresiile analitice și formulele de calcul din Capitolul 11 și literatura de specialitate menționată în bibliografie, s-au folosit și următoarele normative:

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

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 sunt aceleași ca în situația reală;
- izolația termică a conductelor este nouă;
- nu există depuneri pe conducte.

Calculul s-a 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:

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

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 de energie termică în sistemul de transport

Regimul de vară

$$Q_{tot}^{vara} = 2.679,2 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 3, 4, 7, 8, 11 și 12 din Anexe)}$$

$$h = 3.408 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehST}^{vara} = 2.679,2 \cdot 3.408 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 7.852,4 \text{ Gcal/an}$$

Regimul de iarnă

$$Q_{tot}^{iarna} = 3.563,5 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 1, 2, 5, 6, 9 și 10 din Anexe)}$$

$$h = 5.064 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehST}^{iarna} = 3.563,5 \cdot 5.064 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 15.519,2 \text{ Gcal/an}$$

Pierderile tehnologice anuale în rețeaua de transport sunt:

$$\Delta Q_{tehST} = \Delta Q_{tehST}^{vara} + \Delta Q_{tehST}^{iarna} \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$\Delta Q_{tehST} = 7.852,4 + 15.519,2 = 23.371,6 \quad [\text{Gcal/an}]$$

15.1.2. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termică în sistemul de distribuție

Regimul de vară

$$Q_{acmSD}^{vara} = 877,2 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 15, 17, 21 și 23 din Anexe)}$$

$$h = 3.408 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{teh.acmSD}^{vara} = 877,2 \cdot 3.408 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 2.570,97 \text{ Gcal/an}$$

Regimul de iarnă

$$Q_{acmSD}^{iarnă} = 900,5 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 16, 18, 22 și 24 din Anexe)}$$

$$Q_{incSD}^{iarnă} = 1.739,9 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 13, 14, 19 și 20 din Anexe)}$$

$$h = 5.064 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{teh.acmSD}^{iarnă} = 900,5 \cdot 5.064 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 3.921,7 \text{ Gcal/an}$$

$$\Delta Q_{teh.incSD}^{iarnă} = 1.739,9 \cdot 5.064 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 7.577,3 \text{ Gcal/an}$$

Pierderile tehnologice anuale în rețeaua de distribuție sunt:

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

$$\Delta Q_{tehSD} = 2.570,97 + 3.921,7 + 7.577,33 = 14.069,97 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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:

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

în care:

$Q_{Bioenergy}$ – energia termică a apei fierbinți livrată de centrala Bioenergy Suceava în perioada 1 Ian – 31 Dec 2019

$$q_{tc.teh.tcST} = \frac{23.371,6}{162.436} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{tc.tehST} = 14,39 \%$$

Sistemul de distribuție

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

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

în care:

Q_{PT} – energia termică intrată în conturul sistemului de distribuție (în punctele termice)

$$q_{tc.teh.SD} = \frac{14.069,97}{124.843} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{tc.teh.SD} = 11,27\%$$

Valorile pierderilor tehnologice de energie termică 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.

Tabel 15.1 – Pierderi tehnologice de proiect în sistemul de transport

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Total
1	Ore de funcționare (total)	h	8.472
2	Ore de funcționare – regim de vară	h	3.408
3	Ore de funcționare – regim de iarnă	h	5.064
4	Energia termică livrată la gard	Gcal/an	162.436
5	Flux termic total – regim de iarnă	kW	3.563,5
6	Flux termic total – regim de vară	kW	2.678,2
7	Flux termic total	kW	6.242,7
8	Pierderi tehnologice totale – regim de iarnă	Gcal/an	15.519,2
9	Pierderi tehnologice totale – regim de vară	Gcal/an	7.852,4
10	Pierderi tehnologice anuale în ST	Gcal/an	23.371,6
11	Pierderi procentuale anuale în ST	%	14,39

Tabel 15.2 - Pierderi tehnologice de proiect în sistemul de distribuție

Nr. crt.	Denumirea	U.M.	Total
1	Ore de funcționare (total)	h	8.472
2	Ore de funcționare – regim de vară	h	3.408
3	Ore de funcționare – regim de iarnă	h	5.064
4	Energia termică intrată în PT	Gcal/an	124.843
5	Flux termic total a.c.m. – regim de vară	kW	877,2
6	Flux termic total a.c.m. – regim de iarnă	kW	900,5
7	Flux termic total încălzire – regim de iarnă	kW	1.739,9
8	Pierderi tehnologice a.c.m. – regim de vară	Gcal/an	2.570,97
9	Pierderi tehnologice a.c.m. – regim de iarnă	Gcal/an	3.921,7
10	Pierderi tehnologice încălzire – regim de iarnă	Gcal/an	7.577,3
11	Pierderi tehnologice anuale în SD	Gcal/an	14.069,97
12	Pierderi procentuale anuale în SD	%	11,27

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 sunt aceleași ca în situația reală;
- izolația termică a conductelor este nouă;
- nu există depuneri 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 (cap. 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:

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

în care:

Δm – pierderea tehnologică orară de apă fierbinte în circuitul primar [m^3/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 [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 [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]

Volumetele 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, coturi și armături din rețea, pe care le considerăm 5% din volumul interior al conductelor.

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

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:

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

în care:

Δm_{inc} – pierderea tehnologică orară de agent termic în circuitul de încălzire [m^3/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 agent termic în circuitul de încălzire se calculează cu relația:

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

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 [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:

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

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

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:

Δm_{acm} – pierderea tehnologică orară de agent termic în circuitul de acm [m^3/h]

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

t_{acm} – temperatura apei calde menajere [$^\circ\text{C}$]

t_{ap} – temperatura apei potabile [$^\circ\text{C}$]

h – numărul de ore de funcționare

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

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

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 [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:

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

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

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 de energie termică prin pierderi masice, în sistemul de transport, se calculează cu relația:

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

în care:

$Q_{Bioenergy}$ – energia termică a apei fierbinți livrată de centrala Bioenergy Suceava în perioada 1 Ian – 31 Dec 2019

$$q_{m.teh.ST} = \frac{6.126,49}{162.436} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{m.teh.ST} = 3,77 \%$$

Sistemul de distribuție

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

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

în care:

Q_{PT} – energia termică intrată în conturul sistemului de distribuție (în punctele termice)

$$q_{m.teh.SD} = \frac{2.529,04 + 266,91}{124.843} \cdot 100 \quad [\%]$$

$$q_{m.teh.SD} = 2,24 \%$$

Tabel 15.3 - 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 ³	9.413,50
2	Pierderi tehnologice masice de apă fierbinte	Δm	m ³ /h	18,83
3	Pierderi tehnologice de energie termică prin pierderi masice de apă fierbinte	$\Delta Q_{m.teh.}$	Gcal/an	6.126,49
4	Pierderi tehnologice de energie termică prin transfer de căldură	$\Delta Q_{tc.teh.}$	Gcal/an	23.371,60
5	Pierderi tehnologice totale de energie termică în ST	$\Delta Q_{teh.ST.}$	Gcal/an	29.498,09
6	Energia termică livrată de Centrala Bioenergy	$Q_{Bioenergy}$	Gcal/an	162.436,00
7	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice	$q_{m.teh.}$	%	3,77
8	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tc.teh.}$	%	14,39
9	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică în ST	$q_{teh.ST.}$	%	18,16
10	Număr total de ore de funcționare	h	ore	8.472

Tabel 15.4 - 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 ³	3.885,94
2	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru încălzire	Δm_{inc}	m ³ /h	7,77
3	Pierderi tehnologice de energie termică prin pierderi masice de agent termic pentru încălzire	$\Delta Q_{m.inc.}$	Gcal/an	2.529,04
4	Volumul agentului termic pentru a.c.m. în SD	V_{acm}	m ³	308,81
5	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru a.c.m.	Δm_{acm}	m ³ /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	266,91
7	Pierderi tehnologice de energie termică prin transfer de căldură	$\Delta Q_{tc.teh.}$	Gcal/an	14.069,97
8	Pierderi tehnologice totale de energie termică în SD	$\Delta Q_{teh.SD.}$	Gcal/an	16.865,92
9	Energia termică livrată consumatorilor din PT	Q_{PT}	Gcal/an	124.843,00
10	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice pentru încălzire	$q_{m.inc.teh.}$	%	2,03
11	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin pierderi masice pentru a.c.m.	$q_{m.acm.teh.}$	%	0,21
12	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică prin transfer de căldură	$q_{tc.teh.}$	%	11,27
13	Pierderi tehnologice procentuale de energie termică în SD	$q_{teh.SD.}$	%	13,51

Nr. crt.	Mărimea	Simbolul	U.M.	Valoarea
14	Număr total de ore de funcționare	<i>h</i>	ore	8.472
15	Număr de ore de funcționare - perioada de vară	<i>h</i>	ore	3.408
16	Număr de ore de funcționare - perioada de iarnă	<i>h</i>	ore	5.064

Tabel 15.5 - Centralizator cu pierderile procentuale de energie termică

Nr. crt.	Sistem	Denumire mărime	Pierderile tehnologice reale pentru anul 2019		Pierderile tehnologice de proiect pentru anul 2019	
			Gcal/an	%	Gcal/an	%
1	ST	Pierderi masice în ST	6.896,44	4,25	6.126,49	3,77
		Pierderi prin transfer de căldură în ST	25.050,74	15,42	23.371,60	14,39
		Pierderi totale în ST	31.947,19	19,67	29.498,09	18,16
2	SD	Pierderi masice în rețeaua secundară de încălzire	2.370,71	1,90	2.529,04	2,03
		Pierderi masice în rețeaua de distribuție a a.c.m.	4.494,18	3,60	266,91	0,21
		Pierderi masice totale	6.864,90	5,50	2.795,95	2,24
		Pierderi totale prin transfer de căldură	26.980,10	21,61	14.069,97	11,27
		Pierderi totale în SD	33.844,99	27,11	16.865,92	13,51

CAPITOLUL 16

ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE

16.1. LUCRĂRI ÎN CURS DE REALIZARE

În cursul anului 2018, delegatarul sistemului de transport și distribuție din Municipiul Suceava a demarat lucrările de reabilitare a rețelelor de transport și distribuție.

Procesul de modernizare a sistemului de termoficare a constat în:

- automatizarea punctelor termice; *din luna Martie 2019 punctele termice sunt contorizate pe energie termică;*

- reabilitarea rețelelor termice primare și secundare prin înlocuirea conductelor termice clasice cu conducte preizolate;

- refacerea sistemului de contorizare pe rețelele de transport, respectiv refacerea buclelor de contorizare aferente ieșirilor din CT2 (ca interfață cu sistemul concesionat) pentru Magistrala Oraș și Magistrala Burdujeni; *această măsură este în curs de desfășurare;*

- reconsiderarea dimensionării rețelei primare; *măsura este în curs de desfășurare;*

- achiziționarea unui 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; *măsura este în curs de desfășurare;*

- reabilitarea rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori; *măsura este în curs de desfășurare;*

- „contorizarea pe orizontală a consumatorilor” - măsura a fost discutată cu reprezentanții Primăriei Municipiului Suceava și s-a propus ca următorii dezvoltatori zonali să aibă în vedere la proiectarea imobilelor/blocurilor (tip ANL) distribuția pe orizontală a rețelei interioare. De asemenea, în două scări de bloc, unde gradul de bransare la SACET este între 95-100%, Thermonet SRL a modificat instalațiile interioare - de pe verticală pe orizontală.

16.2. MĂSURI CU COSTURI REDUSE

1. 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;
2. Verificarea vanelor de închidere de pe conductele de distribuție;

3. Verificarea metrologică periodică a aparaturii de măsură la consumatori și a contoarelor de energie termică;
4. Controlul periodic al schimbătoarelor de căldură cu plăci în scopul diminuării pierderilor de agent termic;
5. Instruirea periodică a personalului pentru intervenții;
6. Echilibrarea hidraulică a ST (prin diafragme) conform necesarului de energie termică pentru fiecare PT aflat în administrare de către operatorul delegat;
7. 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;

În planul de investiții pentru anul 2019 erau prinse următoarele lucrări:

- 3 lucrări în cartierul Burdujeni: Calea Burdujeni (2xDN500), Calea Unirii (2xDN200) și strada Bujorilor (2xDN250);
- 4 lucrări în zona Centrală: PT Centru 1 (C14) (2xDN100), subtraversare PT Parc (2xDN100), Mărășești (2xDN200; 2xDN 250; 2xDN100)

Valoarea totală a celor 7 lucrări de reabilitare a rețelelor termice din zona Centrală și cartierul Burdujeni a fost estimată la 2.857.857 lei. De menționat că aceste lucrări au fost propuse Primăriei încă din anul 2017 și au fost prinse în fiecare an în propunerea bugetară pentru termoficare, dar de fiecare dată au apărut dificultăți la alocarea fondurilor necesare.

2. Atragerea de noi clienți;

Se dorește ca în cursul anului 2020 să se realizeze racordarea Bazarului și a Pieței Mici Agroalimentare la SACET, cu fonduri alocate din bugetul Primăriei.

3. Înlocuirea contorilor de la bransamentul clienților; sunt esențiale măsura și controlul precise ale consumatorilor;

Întrucât multe dintre echipamentele de măsurare a energiei termice au termenul de valabilitate depășit și deja nu mai au calitatea de mijloace de măsurare legale, este necesară achiziționarea urgentă a minim 300 contoare de încălzire/acm. Pentru implementarea acestei măsuri, costurile estimative sunt de 140.000 EUR (aprox. 676.396 lei).

4. Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori;

În cursul anului 2019 au fost demarate lucrări de reabilitare a rețelelor de recirculare, susținute din fonduri proprii SC Thermonet SRL. Astfel, pentru etapa a II-a se dorește demararea lucrărilor la următoarele puncte termice: Arini 3, Cuza Vodă 1, 2, 4, 5, H, I, George Enescu 4/3/2 și 4/3. Valoarea totală estimată a lucrărilor este de 182.570 lei.

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	Rețea secundară
1	Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor termice primare și secundare prin înlocuirea conductelor termice clasice cu conducte preizolate	-11,67%	-10,11%
2	Atragerea de noi clienți	-3%	-3%
3	Înlocuirea contorilor de la bransamentul clienților	-	-1%
4	Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori	-	-3%
	Total reduceri	-14,67%	-17,11%
	Pierderi reale țintă după reabilitări	5%	10%
	Reduceri pierderi de căldură (Gcal/an)	23.825	21.360
	Reducere totală a pierderilor de căldură (Gcal/an)	45.185	

Principalele obiective ale SC Thermonet SRL 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 contorizării individuale și, pe această bază, a contractelor individuale;

- flexibilitatea metodelor de tarifare 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;

- asigurarea unor condiții echitabile de vânzare a energiei electrice produse în sistem de cogenerare.

CAPITOLUL 17 CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A PRINCIPALELOR MĂSURI STABILITE

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

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

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

Investiție totală	Economii estimate	Durata de recuperare
256.939.973 Ron	45.185 Gcal/an 9.037.000 Ron/an*	>10

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

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

CONCLUZII

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 2019 a fost de 162.436 Gcal/an, din care:

- 75.860,24 Gcal/an (46,70%) a fost vândută consumatorilor pentru încălzire;
- 15.137,77 Gcal/an (9,32%) a fost vândută consumatorilor cu a.c.m.;
- 5.645,81 Gcal/an (3,48%) a fost vândută PT cu distribuție proprie;
- 65.792,18 Gcal/an (40,50%) 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 31.947,19 Gcal/an, adică 19,67% din energia livrată în sistem;
- pierderile în rețeaua de distribuție au fost de 33.844,99 Gcal/an, adică 27,11% 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: 23.085 Gcal/an;
 - cantitatea de energie termică livrată consumatorilor: 11.499 Gcal/an (49,81%);
 - pierderi masice în ST: 2.077,37 Gcal/an (9%);
 - pierderi prin transfer de căldură în ST: 9.508,63 Gcal/an (41,19%);
 - pierderi masice în SD: 825,54 Gcal/an (7,33%);
 - pierderi prin transfer de căldură în SD: 4.810,74 Gcal/an (42,71%)
- sezonul de iarnă
 - cantitatea de energie termică livrată de centrala Bioenergy: 139.351 Gcal/an;

- cantitatea de energie termică livrată consumatorilor: 118.990 Gcal/an (85,39%);
- pierderi masice în ST: 4.610,58 Gcal/an (3,31%);
- pierderi prin transfer de căldură în ST: 15.750,42 Gcal/an (11,30%);
- pierderi masice în SD: 5.970,08 Gcal/an (5,25%);
- pierderi prin transfer de căldură în SD: 22.238,63 Gcal/an (19,58%)

Comparativ cu bilanțul anterior (elaborat pentru perioada 01.01.2018-31.12.2018) se observă cu pierderile de energie termică pe sistemul de transport au scăzut de la 27,20% la 19,67%. În ceea ce privește pierderile de energie termică pe sistemul de distribuție, acestea au crescut de la 19,53% la 27,11%, fiind determinate de creșterea semnificativă a pierderilor prin transfer de căldură (de la 12,59% la 21,61%).

De asemenea, până în 2019, contorizarea energiei termice nu se realiza la nivel de punct termic. Odată introdusă această măsură, pierderile preponderente scad în sistemul de transport și se transferă în sistemul de distribuție.

Un aspect pozitiv este acela că pierderile reale pe rețeaua de transport (19,67%) sunt comparabile cu pierderile tehnologice de proiect (18,16%). În schimb, pe rețeaua de distribuție diferența între pierderile reale (27,11%) și cele de proiect (13,51%) este majoră.

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 sunt aceleași ca în situația reală;
- izolația termică a conductelor este nouă;
- nu există depuneri pe conducte.

Calculul s-a 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;
- Reconsiderarea dimensionării rețelei primare;
- Atragerea de noi clienți;
- Înlocuirea contorilor de la brânșamentul clienților; sunt esențiale măsura și controlul precise ale consumatorilor;
- Continuarea lucrărilor de reabilitare a rețelelor de recirculare a apei calde menajere pentru asigurarea confortului termic la consumatori

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.Gh., ș.a. - Bilanțuri energetice. Probleme și aplicații pentru ingineri, *Editura Tehnică, București*, 1986



SC EMP-UTILITY SRL
Str. Aviator Jean Texier nr. 3, cam. 2, et. 4, ap. 5
Sector 1, Bucuresti
CIF RO34416202 - J40/4961/24.04.2015
Cont RO90BRDE441SV32031124410
Capital social: 1000 lei

ANEXE

Determinarea volumului de apă fierbinte al rețelei primare

Nr.	Magistrala	Traseu	Cond.	Diametru	Lungime	Pierdere de căldură iarna	Pierdere de căldură iarna	Volum apă
Crt.			/traseu	[mm]	[m]	[Gcal/h]	[Gcal/h]	[m ³]
1	BURDUJENI	C13(275) - PT 66 Cuza Voda 6	2	200	305	0,011993	0,007082	19,16
2		C13(275) - PT 65 Scoala Speciala	2	150	23	0,000672	0,000534	0,81
3		C IV (267) - C13 (275)	2	200	185	0,012676	0,008240	11,62
4		C IV (267) - C16	2	250	156	0,012948	0,008416	15,32
5		C16 - CNI7 (279)	2	200	287	0,014786	0,009611	18,03
6		C17 (279) - PT 62 Cuza Voda 4	2	200	95	0,002436	0,001583	5,97
7		C17 (279) - PT 63 Cuza Voda 5	2	200	90	0,002329	0,001514	5,65
8		C16 - PT 61 Cuza Voda 3	2	200	104	0,003274	0,002415	6,53
9		C III (264) - C IV (267)	2	250	171	0,025910	0,003971	16,79
10		C III (264) - C V	2	250	90	0,005872	0,002090	8,84
11		C V - PT 57 Cuza Voda 1	2	200	322	0,012635	0,007477	20,23
12		CV - PT 60 Cuza Voda 2	2	150	41	0,001066	0,000693	1,45
13		CII (F12) - C III	2	500	115	0,024927	0,016203	45,16
14		CII (F12) - 27 (236)	2	300	360	0,020506	0,013329	50,89
15		27 (236) - PT 66 Cuza Voda H	2	200	40	0,000797	0,000518	2,51
16		27 (236) - PT 67 Cuza Voda I	2	200	265	0,009953	0,006470	16,65
17		F12 CV - FA (139)	2	500	191	0,052281	0,033982	75,01
18		FA (139) - C1J6 (274)	2	200	650	0,024024	0,015616	40,84
19		C1J6 (274) - PT Gara	2	150	30	0,000569	0,000370	1,06
20		C1J6 (274) - C1J8	2	150	324	0,005832	0,003791	11,45
21		C1J8 - PT ANL Burdujeni	2	125	195	0,003510	0,004528	4,79
22		FA (139) - F3 (208)	2	500/600	638	0,198214	0,128839	360,78
23		CII - F3 (208)	2	700	717	0,222758	0,144792	551,87
24		CT2 - CII	2	700	20	0,006310	0,004101	15,39
25		CII - PT Ceprohart	2	50	30	0,000144	0,000094	0,12
26	CT2 - CI	CT2 - F9A (199)	1	700	980	0,737587	0,479432	761,61
27			2	500				
28		F9A (199) - CP	2	700	1.600	1,204224	0,782746	2.474,32
29			1	700				
30		2	500					
31	CP - PT Scoala Generala 2	2	125	105	0,001176	0,000764	2,58	
32	CP - CI	2	700	90	0,066730	0,043374	69,24	
33	MAGISTRALA I	C1 - C2 (207)	2	500	234	0,073935	0,005433	91,89
34		C2 (207) - C3 (205)	2	400	40	0,008898	0,000929	10,05
35		C3 (205) - PT 11 Hotel	2	100	10	0,000360	0,000232	0,16
36		C3 (205) - C4 (206)	2	400	47	0,008763	0,001091	11,81
37		C4 (206) - C5	2	400	127	0,023678	0,002949	31,92
38		C5 - C6	2	400	338	0,056622	0,007848	84,95
39		C6 - PT 16 M. Viteazu 1	2	200	73	0,001089	0,001695	4,59
40		C6 - PT 15 M. Viteazu 2	2	150	150	0,001692	0,001100	5,3

Nr. Crt.	Magistrala	Traseu	Cond. /traseu	Diametru [mm]	Lungime [m]	Pierdere de căldură iarnă [Gcal/h]	Pierdere de căldură iarnă [Gcal/h]	Volu m apa [m ³]
41		C6 - C6A	2	400	70	0,009892	0,001625	17,59
42		C6A - PT 29 Bucovina	2	200	208	0,000416	0,000270	13,07
43		C5 - PT 3 Liliacul	2	200	130	0,002460	0,003019	8,17
44		C6A - C7 (210)	2	400	155	0,021595	0,003599	38,96
45		C7 (210) - PT 17 Liceu Petru Rares	2	150	108	0,000648	0,002508	3,82
46		C7 (210) - C7 bis	2	200	97	0,001269	0,002252	6,09
47		C7(210) - C8 (211)	2	300	170	0,020441	0,003947	24,03
48		C8 (211) - C1A (213)	2	300	200	0,018872	0,004644	28,27
49		C8 (211) - PT 20 Obor	2	100	47	0,000506	0,001091	0,74
50		C8 (211) - PT 21 Arini 3	2	150	110	0,001663	0,001081	3,89
51		C1A - C2A	2	250	60	0,001759	0,001143	5,89
52		C2A - PT 22 Arini 1	2	150	69	0,001032	0,000671	2,44
53		C2A - C3A	2	250	178	0,002556	0,001661	17,48
54		C3A - PT 23 Arini 2	2	125	119	0,001709	0,001111	2,92
55		C1A - C9A	2	250	190	0,012358	0,004412	18,65
56		C9A (217) - C9 bis (299)	2	150	170	0,002414	0,003947	6,01
57		C9A (217) - PT 51 Pompieri	2	150	609	0,002899	0,014141	21,52
58		C9A (217) - C10A (216)	2	200	294	0,013548	0,008806	18,47
59		C10 (216) - PT Centrul de Transfuzii	2	80	50	0,001120	0,000728	0,5
60		C10 (216) - PT G. Enescu 3	2	150	190	0,003192	0,004412	6,72
61		C10 - C11	2	200	105	0,000722	0,000470	6,6
62		C11 - PT 26 Spital Nou	2	200	128	0,000645	0,000419	8,04
63		C11 - C12 (218)	2	150	168	0,000309	0,000201	5,94
64		C12 (218) - PT SCA	2	80	150	0,000276	0,000179	1,51
65		C2 - Nd	2	250	42	0,003928	0,000975	4,12
66		C14 - PT 6 Centru I	2	150	44	0,000778	0,000506	1,56
67		C14 - Nd	2	250	94	0,008340	0,002183	9,23
68		Nd - Parcare subterana	2	125	75	0,000360	0,001742	1,84
69		C14 - C15 (226)	2	250	204	0,014492	0,004737	20,03
70		C15 (226) - PT 7 Parc	2	150	98	0,001654	0,001075	3,46
71		C15 (226) - C16	2	250	240	0,012998	0,005573	23,56
72		C16 - C17	2	150	81	0,001704	0,001881	2,86
73		C17 - PT 9 A4	2	150	62	0,001304	0,001440	2,19
74		C16 - C18	2	200	80	0,002650	0,001858	5,03
75		C18 - PT 8 Generala I	2	100	80	0,000000	0,000000	1,26
76		C18 - PT 32 T. Vladimirescu	2	200	319	0,010565	0,007407	20,04
77		C3A - Cm (Intersectie Marasesti)	2	250	515	0,000000	0,000000	50,56
78	MAGISTRALA II	C1 - I	2	500	200	0,085096	0,004644	78,54
79		I - III	2	500	485	0,206358	0,011262	190,46
80		III - PT 12 Liceu	2	150	150	0,002910	0,003483	5,3
81		III - Cg2	2	500	230	0,093398	0,005341	90,32

Nr. Crt.	Magistrala	Traseu	Cond. /traseu	Diametru [mm]	Lungime [m]	Pierdere de căldură iarna [Gcal/h]	Pierdere de căldură iarna [Gcal/h]	Volum apă [m ³]
82		Cg2 - PT 30 TRC	2	125	125	0,003390	0,002903	3,07
83		Cg2 - C22 nou	2	500	165	0,062528	0,003831	64,8
84		C22 nou - Cn(295)	2	250	190	0,007509	0,004412	18,65
85		Cn - PT 95 Intersectie Marasesti	2	250	60	0,002371	0,001393	5,89
86		C22 nou - C22A	2	600	220	0,074677	0,005108	124,41
87		C22A - PT 31 Zamca 1	2	200	195	0,003744	0,002434	12,25
88		C22A - CV1	2	600	80	0,025619	0,016652	45,24
89		CV1 - PT Zamca 3	2	250	55	0,001870	0,001216	5,4
90		C22A - CV2	2	250	132	0,006352	0,003065	12,96
91		CV2 - PT 56 Zamca 4	2	150	57	0,001197	0,001324	2,01
92		CV2 - PT 57 Zamca 5	2	200	310	0,008407	0,007198	19,48
93		CV1 - C25a	2	600	185	0,052954	0,034420	104,62
94		C25a - PT 44 Liceul Alimentar	2	150	78	0,000677	0,000440	2,76
95		C25a - C26	2	600	313	0,086876	0,056470	177
96		C26 - C26a	2	400	170	0,047185	0,003947	42,73
97		C26a - PT 49 G. Enescu 4/1	2	200	135	0,002241	0,001457	8,48
98		C26a - C28 (241)	2	400	140	0,036534	0,003251	35,19
99		C28 (241) - C28a	2	250	75	0,004587	0,002982	7,36
100		C28a - PT 46 G. Enescu 1	2	150	82	0,002342	0,001522	2,9
101		C28a - C28b (247)	2	250	80	0,002608	0,001695	7,85
102		C28b (247) - PT 47 G. Enescu 2	2	250	100	0,003260	0,002119	9,82
103		C28 - C30 (242)	2	400	245	0,048951	0,005689	61,58
104		C30 (242) - C30a (243)	2	250	155	0,008730	0,003599	15,22
105		C30a (243) - PT 53 G. enescu 4/3	2	200	20	0,000304	0,000198	1,26
106		C30a (243) - C30b (244)	2	250	120	0,004934	0,002786	11,78
107		C30b (244) - PT 54 G. Enescu 4/3/1	2	200	125	0,002800	0,002903	7,85
108		C30b (244) - PT 55 G.Enescu 4/3/2	2	200	160	0,002995	0,003715	10,05
109		C30 (242) - Nd (245)	2	400	130	0,018652	0,003019	32,67
110		Nd (245) - PT 50 G. Enescu 4/2	2	200	320	0,011802	0,007430	20,11
111		Nd (245) - CANL	2	400	455	0,048503	0,010565	114,35
112		CANL - PT ANL	2	150	396	0,004277	0,009195	14
113		CANL - C33	2	400	177	0,016957	0,004110	44,48
114		C33 - PT 89 Obcini 1	2	250	50	0,001294	0,001161	4,91
115		C33 - C34	2	400	363	0,025381	0,016498	91,23
116		C34 - PT 77 Obcini 2	2	250	72	0,000806	0,001672	7,07
117		C34 - PT 90 Obcini 3	2	250	261	0,010231	0,006060	25,62
118		C34 - C34 bis	2	400	112	0,002186	0,001421	28,15
119		C34 bis - PT 91 Obcini 4	2	250	380	0,007418	0,004821	37,31
120	SURSA-CT	CET - CT 2	2	700	3300	2,114878	1,374670	2539,98
Total general sistemul de transport					25.800,00			9.413,50

Volumul interior al conductelor de încălzire în sistemul de distribuție

Nr. Crt.	Traseu	Diametru [mm]	Lungime [m]	V [m ³]	V [m ³]
1	Încălzire 20 PT reabilitate	250	52	2,55	2,68
2		200	7.064	221,92	233,02
3		150	8.287	146,44	153,77
4		125	7.787	95,56	100,34
5		100	10.383	81,55	85,63
6		80	10.193	51,24	53,80
7		65	12.633	41,92	44,02
8		50	16.613	32,62	34,25
9		40	2.685	3,37	3,54
10		32	1.791	1,44	1,51
11		25	2.740	1,34	1,41
12		A.c.m. tur 20 PT reabilitate	4"(Dn 100)	1.653	12,98
13	3"(Dn 80)		4.309,5	21,66	22,75
14	2 1/2"(Dn 65)		6.152,5	20,42	21,44
15	2"(Dn 50)		8.017	15,74	16,53
16	1 1/2"(Dn 40)		9.387	11,80	12,39
17	1 1/4"(Dn 32)		5.695	4,58	4,81
18	1"(Dn 25)		1.883,5	0,92	0,97
19	3/4"(Dn 20)		1.124,5	0,35	0,37
20	1/2"(Dn 15)		71	0,01	0,01
21	A.c.m. rec. 20 PT reabilitate		3"(Dn 80)	56	0,28
22		2 1/2"(Dn 65)	1.118	3,71	3,90
23		2"(Dn 50)	4.685	9,20	9,66
24		1 1/2"(Dn 40)	6.418	8,07	8,47
25		1 1/4"(Dn 32)	9.484	7,63	8,01
26		1"(Dn 25)	10.779	5,29	5,56
27		3/4"(Dn 20)	4.948	1,55	1,63
28		1/2"(Dn 15)	1.440	0,25	0,27
29		Încălzire 30 PT nereabilitate	250	1.714	84,14
30	200		11.354	356,70	374,53
31	150		14.910	263,48	276,66
32	125		13.894	170,51	179,03
33	100		16.859	132,41	139,03
34	80		15.475	77,79	81,68
35	65		18.774	62,30	65,41
36	50		11.038	21,67	22,76
37	40		108	0,14	0,14
38	32		1.349	1,08	1,14

Nr. Crt.	Traseu	Diametru [mm]	Lungime [m]	V' [m3]	V [m3]
39		25	568	0,28	0,29
40	A.c.m. tur 30 PT nereabilitate	4"(Dn 100)	6.223	48,88	51,32
41		3"(Dn 80)	8.497	42,71	44,85
42		2 1/2"(Dn 65)	9.804	32,53	34,16
43		2"(Dn 50)	11.933	23,43	24,60
44		1 1/2"(Dn 40)	8.847	11,12	11,67
45		1 1/4"(Dn 32)	4.448	3,58	3,76
46		1"(Dn 25)	1.101	0,54	0,57
47		3/4"(Dn 20)	445	0,14	0,15
48		1/2"(Dn 15)	188	0,03	0,03
49	A.c.m. rec. 30 PT nereabilitate	2"(Dn 50)	1.283	2,52	2,65
50		1 1/2"(Dn 40)	968	1,22	1,28
51		1 1/4"(Dn 32)	2.230	1,79	1,88
52		1"(Dn 25)	2.008	0,99	1,03
53		3/4"(Dn 20)	483	0,15	0,16
54		1/2"(Dn 15)	150	0,03	0,03