

HOTĂRÂREA NR. _____

privind aprobarea bilanțurilor energetice ale Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. și a pierderilor tehnologice pentru punctele termice și centrale termice, pentru anul 2021, respectiv 2022

Consiliul Local al Municipiului Craiova, întrunit în ședința ordinară din data de 25.05.2023;

Având în vedere referatul de aprobare nr.182209/2023, raportul nr.182214/2023 întocmit de Direcția Servicii Publice și raportul de avizare nr. _____/2023 prin care se propune aprobarea bilanțurilor energetice ale Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. și a pierderilor tehnologice pentru punctele termice și centrale termice, pentru anul 2021, respectiv 2022;

În conformitate cu prevederile art.1 alin.2 lit.d din Legea serviciilor comunitare de utilități publice nr.51/2006, republicată cu modificările și completările ulterioare, Legii nr.325/2006 privind serviciul de alimentare cu energie termică cu modificările și completările ulterioare și Ordinului nr.113/2022 emis de A.N.R.E.;

În temeiul art. 129 alin.2 lit. d, coroborat cu alin.7 lit. n, art.139, alin.3 lit.h, art.154 alin.1 și art.196 alin.1 lit.a din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr.57/2019 privind Codul Administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

HOTĂRĂȘTE:

- Art.1.** Se aprobă bilanțul energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2021, prevăzut în anexa nr.1 care face parte integrantă din prezenta hotărâre.
- Art.2.** Se aprobă bilanțul energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2022, prevăzut în anexa nr.2 care face parte integrantă din prezenta hotărâre.
- Art.3.** Se aprobă pierderile tehnologice de energie termică, în quantum de 23,53% pentru punctele termice și de 23,71 % pentru centralele termice - producere și distribuție, pentru anul 2021.
- Art.4.** Se aprobă pierderile tehnologice de energie termică, în quantum de 26,21% pentru punctele termice și de 27,68 % pentru centralele termice - producere și distribuție, pentru anul 2022.
- Art.5.** Primarul Municipiului Craiova, prin aparatul de specialitate: Serviciul Administrație Publică Locală, Direcția Servicii Publice și S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. vor aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

**INIȚIATOR,
PRIMAR,
Lia-Olguța VASILESCU**

**AVIZAT,
SECRETAR GENERAL,
Nicoleta MIULESCU**

MUNICIPIUL CRAIOVA
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI CRAIOVA
DIRECȚIA SERVICII PUBLICE
Serviciul Administrarea și Monitorizarea
Serviciilor de Utilitate Publică
Nr. 182209 /24 05 .2023

Referat de aprobare

privind aprobarea bilanțurilor energetice al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al S.C. Termo Urban Craiova Srl și a pierderilor tehnologice pentru punctele termice și centrale termice pentru anul 2021 și 2022

S.C. Termo Urban Craiova SRL prin adresa nr. 533/.2023 înregistrată la Primaria Municipiului Craiova sub nr. 32837/27.01.2023 , ne solicită aprobarea Bilanțul energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2021, elaborat de auditorul energetic S.C. Shumicon S.R.L., precum și a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza Bilanțului energetic pentru Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al municipiului Craiova pentru anul 2021.

De asemenea, S.C Termo Urban Craiova SRL prin adresa nr. 2499/02.05.2023 înregistrată la Primaria Municipiului Craiova sub nr. 151373/02.05.2023 , ne solicită aprobarea Bilanțul energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2022, elaborat de auditorul energetic S.C. Shumicon S.R.L., precum și a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza Bilanțului energetic pentru Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al municipiului Craiova pentru anul 2022.

În conformitate cu prevederile art. 1, alin. 2, lit. d, din Legea serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2006, republicată cu modificările și completările ulterioare, serviciul de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice în sistem centralizat este un serviciu de utilitate publică.

Potrivit prevederilor art. 23 din același act normativ, gestiunea serviciilor de utilități publice se organizează și se realizează ca gestiune directă sau gestiune delegată, modalitatea de gestiune fiind stabilită prin hotărâre a consiliului local

Prin H.C.L. nr. 114/2021, Consiliul Local al Municipiului Craiova, a aprobat Studiul de oportunitate privind alegerea modalității de atribuire a serviciului de alimentare cu energie termică în municipiul Craiova, a aprobat alegerea gestiunii directe, ca modalitate de gestiune pentru serviciul de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, în municipiul Craiova și a aprobat mandatarea Asociației de Dezvoltare Intercomunitară Termis Dolj să atribuie în numele și pe seama unităților administrative membre, contractul de delegare al serviciului de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, prin gestiune directă, către operatorul regional S.C. Termo Urban S.R.L.

Între obligațiile operatorului local încredințat cu prestarea serviciului de alimentare cu energie termică, se regăsește și aceea de a asigura întocmirea, de către o persoană juridică autorizată de autoritatea de reglementare în domeniu, respectiv A.N.R.E., a bilanțului energiei termice, aferent fiecărei activități prevăzute în licență, bilanț care se avizează de A.N.R.E. și se aprobă mai apoi de

autoritatea administrației publice locale (conform art. 38, alin. (1), lit.f) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică).

Bilanțul energetic aferent anului 2021 se aprobă în anul 2023, întrucât deși a fost înaintat spre aprobare ANRE încă din anul 2022, acest bilanț a fost avizat de către autoritatea de reglementare în ianuarie 2023.

Documentațiile de bilanț energetic au fost avizate de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R.E.) prin avizul nr.4/25.01.2023, pentru anul 2021 respectiv avizul nr. 22/26.04.2023 pentru anul 2022.

Având în vedere cele de mai sus, fiind îndeplinite condițiile de legalitate și oportunitate, supunem spre aprobare Consiliului Local al Municipiului Craiova următoarele:

- aprobarea Bilanțului energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2021, potrivit anexei nr.1 la prezentul raport ;
- aprobarea Bilanțului energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2022, potrivit anexei nr. 2 la prezentul raport ;
- aprobarea pierderilor tehnologice de energie termică în cuantum de 23,53% pentru punctele termice și de 23,71% pentru centralele termice (producere și distribuție) pentru anul 2021;
- aprobarea pierderilor tehnologice de energie termică în cuantum de 26,21% pentru punctele termice și de 27,68% pentru centralele termice (producere și distribuție) pentru anul 2022;

PRIMAR,
Lia-Olguța VASILESCU

Director Executiv,
Delia Ciuca

*Îmi asum responsabilitatea pentru fundamentarea
realitatea și legalitatea întocmirii acestui act oficial*
Data: 05.2023
Semnătura:

Director Executiv Adj.,
Alin Glavan

*Îmi asum responsabilitatea pentru fundamentarea
realitatea și legalitatea întocmirii acestui act oficial*
Data: 05.2023
Semnătura:

Raport de specialitate

privind aprobarea bilanțurilor energetice al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al S.C. Termo Urban Craiova Srl și a pierderilor tehnologice pentru punctele termice și centrale termice pentru anul 2021 și 2022

În conformitate cu prevederile art. 1, alin. 2, lit. d, din Legea serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2006, republicată cu modificările și completările ulterioare, serviciul de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice în sistem centralizat este un serviciu de utilitate publică.

Potrivit prevederilor art. 23 din același act normativ, gestiunea serviciilor de utilități publice se organizează și se realizează ca gestiune directă sau gestiune delegată, modalitatea de gestiune fiind stabilită prin hotărâre a consiliului local.

Potrivit prevederilor Legii nr. 325/2006 - Serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice și cuprinde totalitatea activităților privind producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice, desfășurate la nivelul unităților administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea, controlul și responsabilitatea autorităților administrației publice locale, în scopul asigurării energiei termice necesare încălzirii și preparării apei calde de consum pentru populație, instituții publice, obiective social-culturale și operatori economici.

Între obligațiile operatorului local încredințat cu prestarea serviciului de alimentare cu energie termică, se regăsește și aceea de a asigura întocmirea, de către o persoană juridică autorizată de autoritatea de reglementare în domeniu, respectiv A.N.R.E., a bilanțului energiei termice, aferent fiecărei activități prevăzute în licență, bilanț care se avizează de A.N.R.E. și se aprobă mai apoi de autoritatea administrației publice locale (conform art. 38, alin. (1), lit.f) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică).

Prin H.C.L. nr. 114/2021, Consiliul Local al Municipiului Craiova, a aprobat Studiul de oportunitate privind alegerea modalității de atribuire a serviciului de alimentare cu energie termică în municipiul Craiova, a aprobat alegerea gestiunii directe, ca modalitate de gestiune pentru serviciul de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, în municipiul Craiova și a aprobat mandatarea Asociației de Dezvoltare Intercomunitară Termis Dolj să atribuie în numele și pe seama unităților administrative membre, contractul de delegare al serviciului de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, prin gestiune directă, către operatorul regional S.C. Termo Urban S.R.L.

Necesitatea elaborării bilanțului energetic și stabilirea pierderilor tehnologice provine din obligativitatea aplicării prevederilor Ordinului A.N.R.S.C. nr. 66/2007 pentru 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. Pierderile tehnologice stau la baza calculului prețurilor și tarifelor locale a serviciului public de alimentare cu energie termică produsă centralizat

S.C. Termo Urban Craiova SRL prin adresa nr. 533/27.01.2023 înregistrată la Primaria Municipiului Craiova sub nr. 32837/27.01.2023, ne solicită aprobarea Bilanțul energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2021, elaborat de auditorul energetic S.C. Shumicon S.R.L., precum și a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza Bilanțului energetic pentru Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al municipiului Craiova pentru anul 2021.

Bilanțul energetic aferent anului 2021 se aprobă în anul 2023, întrucât deși a fost înaintat spre aprobare ANRE încă din anul 2022, acest bilanț a fost avizat de către autoritatea de reglementare în ianuarie 2023.

De asemenea, S.C. Termo Urban Craiova SRL prin adresa nr. 2499/02.05.2023 înregistrată la Primaria Municipiului Craiova sub nr. 151373/02.05.2023, ne solicită aprobarea Bilanțului energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2022, elaborat de auditorul energetic S.C. Shumicon S.R.L., precum și a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza Bilanțului energetic pentru Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al municipiului Craiova pentru anul 2022.

În îndeplinirea acestei obligații, operatorul S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. a realizat serviciile de audit energetic - Bilanț energetic, lucrare elaborată de către societatea S.C. Shumicon S.R.L., - auditor energetic de tip industrial, Clasa a-II-a complex, având autorizația 0021/06.04.2022 emisă de Ministerul Energiei.

În conformitate cu dispozițiile Ordinului nr. 113/2022 emis de A.N.R.E., operatorul S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. a depus cereri de avizare, însoțite de documentația tehnico – economică supusă avizării (Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor de energie termică), împreună cu lucrările de bilanț energetic pentru anul 2021 și anul 2022 în S.A.C.E.T., în baza cărora au fost întocmite aceste documentații.

Documentația de bilanț energetic pentru anul 2021 a fost analizată de către A.N.R.E., în baza Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică și avizată prin Avizul nr. 4/25.01.2023, iar pentru anul 2022, documentația de bilanț energetic a fost analizată și avizată de către A.N.R.E prin Avizul nr. 22/26.04.2023.

Având în vedere cele de mai sus, fiind îndeplinite condițiile de legalitate și oportunitate, supunem spre aprobare Consiliului Local al Municipiului Craiova următoarele:

- aprobarea Bilanțului energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2021, potrivit anexei nr.1 la prezentul raport ;
- aprobarea Bilanțului energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al Municipiului Craiova pentru anul 2022, potrivit anexei nr. 2 la prezentul raport ;
- aprobarea pierderilor tehnologice de energie termică în quantum de 23,53% pentru punctele termice și de 23,71% pentru centralele termice (producere și distribuție) pentru anul 2021;
- aprobarea pierderilor tehnologice de energie termică în quantum de 26,21% pentru punctele termice și de 27,68% pentru centralele termice (producere și distribuție) pentru anul 2022;

VICEPRIMAR,
Aurelia FILIP

Director Executiv,
Delia Ciuca

Îmi asum responsabilitatea privind realitatea și legalitatea în solidar cu întocmitorul înscrisului

Data: 05.2023
Semnătura:

Director Executiv Adj.,
Alin Glavan

Îmi asum responsabilitatea privind realitatea și legalitatea în solidar cu întocmitorul înscrisului

Data: 05.2023
Semnătura:

Întocmit,
insp. Dragos SURDU

Îmi asum responsabilitatea pentru fundamentarea, realitatea și legalitatea întocmirii acestui act oficial
Data: 05.2023
Semnătura:

Nr. 533 / 31.01.23

Către,

Primăria municipiului Craiova
Str. Târgului, nr. 26
Direcția de Servicii Publice
Fax: +40251/412975

32837

27

01

3

Magas
31-01-2023

În conformitate cu dispozițiile Legii nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice, autoritățile administrației publice locale au drepturi și responsabilități specifice în cea ce privește modul de organizare/gestionare și furnizare a serviciilor publice - prestate la nivel local.

Potrivit prevederilor Legii nr. 325/2006 - Serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice și cuprinde totalitatea activităților privind producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice, desfășurate la nivelul unităților administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea, controlul și responsabilitatea autorităților administrației publice locale, în scopul asigurării energiei termice necesare încălzirii și preparării apei calde de consum pentru populație, instituții publice, obiective social-culturale și operatori economici.

Între obligațiile operatorului local încredințat cu prestarea serviciului de alimentare cu energie termică, se regăsește și aceea de a asigura întocmirea, de către o persoană juridică autorizată de autoritatea de reglementare în domeniu, respectiv A.N.R.E., a bilanțului energiei termice, aferent fiecărei activități prevăzute în licență, bilanț care se avizează de A.N.R.E. și se aprobă mai apoi de autoritatea administrației publice locale (conform art. 35, alin. (1), lit.e) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică).

În îndeplinirea acestei obligații, operatorul S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. a realizat serviciile de audit energetic - Bilanț energetic, lucrare elaborată de către societatea S.C. Shumicon S.R.L., - auditor energetic de tip industrial, Clasa a-II-a complex, având autorizația 0021/06.04.2022 emisă de Ministerul Energiei.

Documentația de bilanț energetic a fost avizată de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (A.N.R.E.) prin avizul nr. 4/ 25.01. 2023 (atașat).

Necesitatea elaborării bilanțului energetic și stabilirea pierderilor tehnologice provine din obligativitatea aplicării prevederilor Ordinului A.N.R.S.C. nr. 66/2007 pentru 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. Pierderile tehnologice stau la baza calculului prețurilor și tarifelor locale a serviciului public de alimentare cu energie termică produsă centralizat.

În conformitate cu dispozițiile Ordinului nr. 113/2022 emis de A.N.R.E., operatorul S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. a depus o cerere de avizare, însoțită de documentația tehnico - economică supusă avizării (Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor de energie termică), împreună cu lucrarea de bilanț energetic în S.A.C.E.T., în baza căreia a fost întocmită această documentație.

Documentația a fost analizată de către A.N.R.E., în baza Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică și avizată prin Avizul nr. 4/25.01.2023, anexat la prezenta.

Ca atare, vă rugăm să aprobați Bilanțul energetic al Sistemului Public de Alimentare cu Energie Termică al municipiului Craiova pentru anul 2021, elaborat de auditorul energetic S.C. Shumicon S.R.L., precum și a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza Bilanțului energetic pentru Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al municipiului Craiova pentru anul 2021, anexată la prezenta.

	Pierderi reale %	Pierderi tehnologice %
Puncte termice, inclusiv rețele de distribuție: din care:	26.57 %	23.53 %
- din care, pierderi prin radiație/convecție	21.85 %	21.82%
Pierderi căldură masice/volumice	4.03 %	0.99 %
Pierderi căldură apă caldă goliri programate	0.69 %	0.72 %
Centrale termice de cvartal CTC total, din care:	41.15 %	32.8 %
Pierderi în rețele de distribuție CTC, din care:	29.15 %	23.71 %
Pierderi prin radiație/convecție	26.54 %	21.74%
Pierderi de căldură masice/volumice	2.61 %	1.97 %
pierderi cu gazele de ardere la coș	12 %	9.09 %
Centrale termice de imobil/scară	12 %	9.09%

Prezentăm în continuare Tabelul sintetic cu datele și rezultatele din bilanțul energetic pentru anul 2021:

Tabelul sintetic cu datele și rezultatele din bilanțul energetic pentru anul 2021

1. Producere: CET, CT, CTZ racordate la RT				
Parametru	UM	Determinare	Bilanț energetic real	Bilanț energetic tehnologic
-	-	-	-	-
2. Transport RT				
-	-	-	-	-
3. Distribuție: RD racordată la PT				
Energie intrată	MWh/an	(17) = (19) + (21) [= (15)]	447.498	429.728
	%	(18) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) - <Reale> cap.8, pag. 34 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa I	118.895	101.124
	%	(20) = (19) / (17) x 100	26,57%	23,53%
- din care, pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1) - <Reale> cap.8, pag. 35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa I	97.760	93.778
	%	(20.1) = (19.1) / (17) x 100	21,85%	21,82%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) - <Reale> cap.8, pag. 35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa I	328.603	328.603
	%	(22) = (21) / (17) x 100	73,43%	76,47%
4. Producere: CTC				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(23) = (25) + (27) + (29)	22.324	19.549
	%	(24) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi de producere	MWh/an	(25) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa I	2.679	1.777
	%	(26) = (25) / (23) x 100	12,00%	9,09%
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - <Reale> pag.35, cap.8 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa I	2.679	1.777
	%	(26.1) = (25.1) / (23) x 100	12,00%	9,09%
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralelor	MWh/an	(27) - <Reale> cap.8, pag.36 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa I	0	0
	%	(28) = (27) / (23) x 100	0,00%	0,00%
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(29) = (23)-(25)	19.645	17.772
	%	(30) = (29) / (23) x 100	88,00%	90,91%
5. Distribuție: rețele CTC				
Energie intrată	MWh/an	(31) = (33) + (35) [= (29)]	19.645	17.772
	%	(32) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa I	6.508	4.635
	%	(34) = (33) / (31) x 100	29,15%	23,71%

- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(33.1) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	5.925	4.250
	%	(34.1) = (33.1) / (31) x 100	26,54%	21,74%
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - <Reale> cap.8, pag.36 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	13.137	13.137
	%	(36) = (35) / (31) x 100	58,85%	67,20%
6. Producere: CTi/s				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(37) = (39) + (41)	5.295	3.439
	%	(38) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi de producere	MWh/an	(39) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 63, anexa 1	2.169	313
	%	(40) = (39) / (37) x 100	40,96%	9,09%
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(39.1) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 63, anexa 1	635	313
	%	(40.1) = (39.1) / (37) x 100	12,00%	9,09%
Energie termică vândută la consumatori	MWh/an	(41) - <Reale> cap.8, pag.36 /<Tehn> cap 12.2, pag. 63, anexa 1	3.126	3.126
	%	(42) = (41) / (37) x 100	59,04%	90,91%

Administrator,
Voican Lorena



Pentru Contabil Șef,
Medeleț Alin

Compartiment Tehnic,
Dănăricu Florentin



Aviz nr. 4 din 25.01.2023

pentru documentația privind pierderile tehnologice

utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice,

întocmită de S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza bilanțului energetic în SACET
din localitatea Craiova, pentru anul 2021

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

și ținând seama de:

- Ordinul președintelui ANRE nr. 113/2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmite pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică,
- Cererea transmisă de societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. prin Adresa nr. 180/11.01.2023, înregistrată la ANRE cu nr. 5827/12.01.2023, împreună cu documentația întocmită pe baza lucrării de bilanț termoenergetic elaborată de SC Șumicon SRL, având autorizația de auditor energetic de tip Clasa II, nr. 21/06.04.2022, emisă de către Ministerul Energiei - Direcția Eficiență Energetică,
- Faptul că societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. este operator SPAET, în baza Licenței nr. 2271/23.06.2021, acordată de ANRE prin Decizia nr. 1234/23.06.2021, valabilă până la data 09.04.2026,

președintele ANRE emite prezentul

AVIZ

1. Se avizează Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de S.C. Termo Urban Craiova S.R.L., pe baza lucrării de bilanț energetic pentru sistemul de alimentare cu energie termică a municipiului Craiova, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul aviz.
2. Prezentul aviz privește exclusiv conformitatea cu prevederile Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare, din perspectiva competențelor ANRE în sectorul energiei termice.
3. Prezentul aviz servește operatorului serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. în scopul transmiterii solicitării de aprobare, prin hotărâre a autorității administrației publice locale competente din localitatea Craiova, a bilanțului energetic, respectiv a pierderilor tehnologice, rezultate din documentația anexată.
4. În structura prețurilor/tarifelor solicitate de S.C. Termo Urban Craiova S.R.L., înainte de aprobarea pierderilor tehnologice conform pct. 3, vor fi luate în considerare valorile procentuale ale pierderilor tehnologice prevăzute în documentația anexată prezentului aviz.

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

Tel: (021) 327 8100. Fax: (021) 312 4365. E-mail: anre@anre.ro. Web: www.anre.ro

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



5. Prezentul aviz se emite cu următoarele observații:

Pe rețeaua de distribuție racordată la PT, pierderile reale sunt mai mari decât cele tehnologice cu 17% iar pe rețeaua de distribuție racordată la centralele termice de cvartal pierderile reale sunt mai mari decât cele tehnologice cu 40%.

În cazul pierderilor masice prin rețelele de distribuție, ponderea mai mare o reprezintă pierderile pe rețelele de distribuție ale apei calde de consum.

Acest fapt este cauzat de gradul ridicat de uzură fizică a rețelelor, de starea precară a izolației, a discontinuității termoizolației conductelor montate în canale de protecție, a tasării acesteia, a umezirii cu apă provenită din infiltrații ale apei, scăderea cererii de căldură și apă caldă ca urmare a numărului mare de debransări de la rețeaua termică ca urmare a optării utilizatorilor pentru o altă sursă de încălzire, precum și golirea instalațiilor de încălzire, în vederea remedierii defecțiunilor apărute în rețelele secundare de distribuție a energiei termice în timpul sezonului de încălzire.

Parametru	Bilanț real		Bilanț tehnologic	
	Gcal/an	%	Gcal/an	%
RD racordată la PT	118.895	26,57%	101.124	23,53%
RD: rețele CTC	6.508	29,15%	4.635	23,71%

Pentru reducerea pierderilor reale de energie termică până la un nivel cât mai apropiat de pierderile tehnologice, este necesară implementarea măsurilor identificate prin analiza rezultatelor bilanțului energetic, și anume:

- reabilitare /re tehnologizare puncte termice și sistem de distribuție aferent, prin redimensionarea punctelor termice și a rețelelor de distribuție cu vechime mai mare de 25 ani precum și înlocuirea lor cu conducte preizolate.

- reabilitare /re tehnologizare centrale termice de cvartal și sistem de distribuție aferent prin modernizarea centralelor termice și dotarea lor cu instalații de dedurizare a apei și sisteme de automatizare a proceselor tehnologice din aceste centrale, redimensionarea centralelor termice și a rețelelor de distribuție cu vechime mai mare de 25 ani și înlocuirea lor cu conducte preizolate din oțel sau cu conducte flexibile preizolate termic din procesul de fabricație, cu coeficienți de conductivitate termică mai mici decât $0,027 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, amplasate direct în sol, respectând traseele rețelelor termice existente și sarcina termică actualizată.

Lucrările de re tehnologizare a echipamentelor și instalațiilor revin autorității locale în calitate de proprietar, S.C. Termo Urban Craiova S.R.L., având obligația de a asigura continuitatea serviciului în condiții de eficiență economică și siguranță, cumulat cu obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și reglarea corectă a parametrilor agentului termic.

Prezentul aviz se comunică solicitantului Termo Urban Craiova prin e-mail, iar exemplarul original va fi ridicat de la sediul ANRE.

Președinte

Dumitru CHIRIȚĂ



AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI

Direcția Generală Surse Regenerabile, Cogenerare și Energie Termică



CONFIDENȚIAL

Nr. 11880 / 25.01.2023

Către: S.C. Termo Urban Craiova S.R.L.

În atenția: Doamnei Voican Lorena, reprezentant legal

e-mail: tehnic@termourban.ro; contabilitate@termocraiova.ro

Stimată Doamnă,

Vă informăm că, în Ședința Comitetului de reglementare din data de 25.01.2023, a fost aprobată acordarea **Avizului nr. 4 din 25.01.2023** pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de societatea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza bilanțului energetic în SACET din localitatea Craiova, pentru anul 2021.

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

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

Cu stimă,

Director General

Viorel ALICUȘ

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

Telex: (021) 327 8100. Fax: (021) 312 4365. E-mail: anre@anre.ro. Web: www.anre.ro

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



OPIS DOCUMENTE

- Adresă avizare pierderi tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energie termice;
- Documentație pierderi tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energie termice;
- Aviz A.N.R.E. pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energie termice întocmită de S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. pe baza bilanțului energetic în S.A.C.E.T din localitatea Craiova, pentru anul 2021;
- Lucrarea de bilanț energetic pentru S.A.C.E.T a municipiului Craiova, pentru anul 2021.

Nr. 181 / 11.01.2023

Pierderi tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice

1. Informații generale

1.1 Descrierea componentelor sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Craiova

Sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al municipiului Craiova este reprezentat de următoarele elemente:

- sursele de producere a energiei termice; CET Craiova II, 12 centrale termice de cvartal și 35 de centrale termice de imobil;
- rețeaua de transport a energiei termice (rețeaua primară);
- rețeaua de distribuție a căldurii și apei calde menajere (rețeaua secundară);
- puncte termice urbane în număr de 100.

Din punct de vedere al proprietății asupra surselor și rețelelor, sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al municipiului Craiova se caracterizează prin următoarele particularități:

- centrala de cogenerare CET Craiova II, precum și rețeaua primară de transport a energiei termice se află în proprietatea SC Complexul Energetic Craiova SA. Acesta asigură aproximativ 80% din necesarul de energie termică pentru utilizatorii deserviți de sistemul centralizat al municipiului Craiova;
- centralele termice de cvartal și bloc, împreună cu cele 100 puncte termice și toate rețelele secundare aferente se află în proprietatea Primăriei Municipiului Craiova și în administrarea operatorului Termo Urban Craiova SRL.

Cele 100 puncte termice sunt alimentate cu energie termică de CET Craiova II.

Rețeaua de transport a energiei termice (rețeaua termică primară), în lungime de cca. 135,62 km, este realizată în sistem bitubular închis, de tip arborescent.

Lungimea totală a traseului de rețele termice secundare este de cca. 115,95 km, din care 110,64 km reprezintă lungimea traseului rețelelor de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente punctelor termice și 5,31 km reprezintă lungimea traseului rețelelor de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente centralelor termice. Lungimea totală a conductelor termice însumează cca. 464 km.

După cum s-a prezentat anterior, energia termică necesară este realizată din două tipuri de surse, CET Craiova II care utilizează drept combustibil de baza lignitul (94%) și centralele termice ce aparțin Primăriei Municipiului Craiova și sunt administrate de operatorul SC Termo Urban Craiova SRL, care utilizează gazele naturale.

La sistemul centralizat de alimentare cu energie termică din municipiul Craiova sunt arondate un număr de 389 de asociații de proprietari/locatari, 2867 de blocuri de locuințe, din care 507 blocuri arondate la centrale termice și 2360 blocuri arondate la puncte termice urbane.

Serviciul de furnizare a energiei termice la utilizatorii finali racordați la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică asigură furnizarea energiei termice consumate sub formă de agent termic secundar și apă caldă de consum la populație (cca. 114.171 persoane), instituții publice și unități asimilate agenților economici.

Centrale termice de cvartal CTC

Centralele termice de cvartal care fac parte din sistemul centralizat de alimentare cu energie termică (SACET) din municipiul Craiova produc agent termic pentru încălzire prin preparare directă - cu cazane de apă caldă, iar apa caldă de consum, prin intermediul unor schimbătoare de căldură de tip apă-apă.

Agentul termic încălzitor pentru prepararea apei calde este produs în cazanele de apă caldă din componența centralelor termice de cvartal administrate de operatorul S.C. Termo Urban Craiova S.R.L., care utilizează drept combustibil gazele naturale.

Centralele termice au fost construite în baza unor proiecte termice tip, pentru furnizarea de agent termic ansamblurilor de locuințe, cu funcționare pe combustibil lichid sau gazos. Punerea lor în funcțiune s-a făcut eșalonat în perioada 1960-1983. Cazanele care produceau agentul termic erau cazane monobloc acvatubulare Metalica, tip PAG. În perioada 2005-2006 cele 11 centrale termice de cvartal au fost modernizate, înlocuindu-se cazanele vechi cu cazane moderne, dotate cu echipamente de ardere performante și funcționare automatizată.

Cazanele modernizate sunt de tip Vitorond, Greenox și Technox din oțel sau fontă utilizând drept combustibil gazul natural.

Echipamentele de ardere din dotarea cazanelor sunt automatizate, cu reglare în trepte având posibilitatea de lucru cu flacără modulată. Funcționarea în cascadă a treptelor de ardere este comandată prin intermediul reguletoarelor electronice de tip ECL Comfort, în funcție de cererea de căldură și apă caldă a utilizatorilor finali arondați.

Cazanele funcționează la un regim de temperaturi de 95(90) °C/75(70) °C. Capacitatea instalată în cele 11 centrale termice este 28,882 MW.

Celelalte echipamente, utilaje și instalații din dotarea centralelor termice de cvartal au fost înlocuite odată cu schimbarea cazanelor.

Electropompele de circulație a agentului termic secundar sunt echipate cu convertizoare statice de frecvență care realizează variația turajiei.

Sistemele de expansiune sunt dotate cu recipiente stabile sub presiune de tip închis cu membrană.

Schimbătoarele de căldură pentru prepararea apei calde de consum sunt confecționate din pachete de plăci (oțel inoxidabil) strânse cu tiranți.

Contorizarea energiei termice produse în centrale se face la ieșirea din surse separat pentru încălzire și apă caldă menajeră. Blocurile de locuințe sunt contorizate la nivel de bransament.

În cursul anului 2007, 11 centrale termice din cartierul Craiovița Nouă au fost transformate în puncte termice.

Datorită gradului mare de debransări și pentru creșterea eficienței energetice a sistemului, în cursul anului 2013 utilizatorii arondați centralelor termice CT 113 Apartamente și CT N. Titulescu au fost racordați la instalațiile din punctele termice PT 5 G. Enescu, respectiv PT 2 N. Titulescu. În cursul anului 2020 consumatorii de la PT 6 Brazda lui Novac au fost rearondați la PT 11 Brazda lui Novac. În cursul anului 2021 consumatorii de la PT 7 Brazda lui Novac au fost rearondați la PT 12 Brazda lui Novac și PT 13 Brazda, iar tot în anul 2021 CT 24 ap, PT 6 George Enescu și PT Mântuleasa au fost trecute în conservare.

Centralele termice de imobil/scară CTi/s

Centralele termice de imobil/scară care deservește blocurile din cartierele de locuințe pentru tineret ANL Craiovița Nouă și Potelu sunt echipate cu cazane de apă caldă dotate cu echipamente de ardere atmosferice încorporate pentru gaze naturale, care au fost produse și puse în funcțiune începând cu anul 2003 (ANL Craiovița Nouă – în perioada 2003 – 2006 și respectiv ANL Potelu în anii 2006 – 2010).

Cazanele de apă caldă din dotarea centralelor de imobil/scară sunt cazane clasice, echipate cu arzătoare atmosferice, care funcționează cu gaze naturale. Corpul cazanelor este compus din elemente din fontă, cu o configurație care să asigure o eficiență ridicată, iar arzătoarele de tip atmosferic sunt dotate cu echipamente de aprindere electronice, cu control al flăcării cu ionizare. O parte din instalațiile termomecanice a centralelor termice de imobil/scară sunt construite în jurul regulatorului electronic tip ECL Comfort 300, cu aplicația C35.

Funcționarea în regim de încălzire este asigurată prin reglarea temperaturii tur încălzire în funcție de temperatura exterioară, prin intermediul unui regulator electronic de temperatură, care asigură și comanda pompei de circulație în circuit.

Prepararea apei calde de consum se face cu boilere de apă caldă și recipiente de acumulare. Serpentina boilerului este străbătută de agentul termic încălzitor produs de cazan, iar menținerea temperaturii presetate a apei calde se face prin fie intermediul regulatorului electronic de temperatură din instalație, fie printr-un termostat de imersie.

Regimul de funcționare al centralei asigură prepararea cu prioritate a apei calde de consum, cu acumulare.

La ora actuală, o parte dintre reguletoarele electronice care echipează centralele termice de imobil/scară din cartierul de locuințe ANL Craiovița Nouă sunt defecte și nu mai funcționează.

Centralele termice ANL Potelu nu au fost dotate cu regulatoare electronice pentru optimizarea funcționării schemei termomecanice.

Randamentul energetic al acestor generatoare de căldură la sarcină nominală, declarat de producător este de 88% pentru cazanele ThermoCelsius, respectiv 90% pentru cazanele tip Bali RTN, Pegasus F2N și Sime RMG, iar randamentele efective sunt între 84 și 85,5%. În perioada de vară, când nu se livrează energie termică pentru încălzire, cazanele de apă caldă funcționează la un regim de încărcare parțială, sub 30 % din sarcina nominală, regim la care randamentele energetice obținute sunt mult diminuate.

Echipamentele de ardere atmosferice nu au posibilitatea reglării debitului de aer, pentru a nu avea o combustie dependentă de factori externi (condiții atmosferice, caracteristici de montaj, etc.).

Camerele de ardere ale cazanelor sunt deschise, iar echipamentele de ardere funcționează cu exces de aer mult mai mare decât în cazul arzătoarelor cu aer insuflat pentru a asigura o combustie completă. Ca urmare, o parte din aerul în exces necesar pentru asigurarea unei combustii corespunzătoare împreună cu aerul infiltrat în camera de ardere, aer care nu participă la procesul de combustie antrenează o parte din căldura produsă prin arderea combustibilului direct către sistemul de evacuare al gazelor de ardere, respectiv către coșul de fum. Rezultă pierderi importante de căldură, un randament diminuat al arderii și emisii ridicate de noxe (gaze cu efect de seră).

Centralele termice nu au fost echipate cu instalații de tratare a apei, astfel încât în timpul funcționării nu se poate menține un regim chimic adecvat al apei din instalație, fapt care favorizează formarea de depuneri aderente pe suprafețele metalice ale generatoarelor de căldură. Aceste depuneri de piatră determină reducerea eficienței energetice, prin diminuarea transferului de căldură de la gazele de ardere la agentul termic încălzit în circuitul de apă al cazanelor.

20 de centralele termice nu sunt echipate cu regulatoare electronice de temperatură programabile pentru comanda, controlul și optimizarea funcționării aplicațiilor tipice de încălzire și preparare apă caldă de consum (control al temperaturii tur cu compensare climatică în sisteme de încălzire, respectiv control constant al temperaturii pe circuitul de preparare apă caldă).

Pierderea procentuală de energie termică înregistrată în anul 2021 la subconturul format din centralele termice de cvartal și centralele termice de imobil/scară a fost de 41,15 %.

Menționăm că generatoarele de căldură din dotarea centralelor termice nu se mai află în fabricație curentă. Aceste tipuri de cazane, în construcție standard, nu se mai produc, la ora actuală comercializându-se exclusiv cazane de apă caldă cu funcționare în regim de condensatie.

Puncte termice PT

Punctele termice urbane din municipiul Craiova au fost construite în baza proiectelor tip pentru ansambluri de locuințe, cu puteri termice de 2,5; 7,5; 10 Gcal/h și au fost puse în funcțiune în perioada 1981-1990. Aceste puncte termice erau echipate cu schimbătoare de căldură de suprafață tip fascicul de țevi în mantă. Între anii 1996-2006 toate aceste schimbătoare de căldură fasciculare au fost înlocuite cu schimbătoare de căldură cu plăci inoxidabile.

Conform proiectului inițial, circulația agentului termic secundar se făcea cu pompe centrifugale monoetajate de tip Lotru, Criș sau Cerna, iar umplerea instalațiilor de încălzire se făcea cu pompe de tip Sadu. Sistemul de expansiune din dotarea punctelor termice era compus din recipiente sub presiune stabile de tip închis și perna de aer era asigurată de compresoare.

Pentru eficientizarea energetică a sistemului centralizat de furnizare a energiei termice, în anul 2007 s-a trecut la transformarea a 11 centrale termice în puncte termice moderne, complet automatizate și până la începutul anului 2014 s-au modernizat 14 puncte termice. Electropompele de circulație a apei din instalațiile de încălzire și de preparare a apei calde menajere sunt dotate cu convertizoare statice de frecvență și funcționare automată cu menținerea diferenței de presiune. Instalațiile de automatizare sunt construite în jurul unor regulatoare electronice programabile, configurabile, cu posibilitatea de extindere și dezvoltare ulterioară. Utilajele, echipamentele și instalațiile sunt dotate cu interfețe specializate, care permit integrarea în sistemul centralizat de monitorizare, supraveghere și exploatare automată tip SCADA. Datele de operare ale punctelor termice (debite, presiuni, temperaturi), precum și informațiile integrate în timp se transmit prin rețeaua internet la dispeceratul central din punctul termic nr. 10 Craiovița Nouă.

La finele anului 2014, luna Decembrie, s-au pus în funcțiune instalațiile de preluare automată a apei de adaos din instalația de agent primar (retur) pentru toate punctele termice aflate în administrarea operatorului de energie termică. Tot în anul 2014 a demarat acțiunea de execuție a sistemelor de

monitorizare pentru 35 de puncte termice nemodernizate, iar în PT 2 Valea Roșie și PT 23 August s-au executat lucrări de automatizare la instalația de furnizare a apei calde de consum, asigurând în acest fel parametrii constanți la două puncte termice cu mulți consumatori și un grad mic de debransări.

În anul 2020 au fost montate 22 electropompe cu turație variabilă la punctele termice.

În prezent sunt modernizate un număr de 26 puncte termice. De asemenea în cursul anului 2020 au fost automatizate 10 puncte termice prin montarea de vane de control, sisteme de acționare, etc.

Rețele de distribuție RD

Rețelele de distribuție (rețele termice secundare) asigură furnizarea agentului termic până la utilizatorii finali. Sistemul de rețele este de tip cvadritubular, compus din conducte clasice cu izolație din vată minerală pozate în canale subterane nevizitabile. Sistemul de distribuție a energiei termice a fost pus în funcțiune în anul 1960, deci are o vechime considerabilă.

Investițiile proprii în reabilitarea rețelelor termice secundare în anul 2020 s-au concretizat prin înlocuirea a aproximativ 6 Km de țevă.

Datorită vechimii și imposibilității execuției de reparații, sistemele de măsurare au fost înlocuite cu aparate noi, cu transmisie radio, astfel pentru mai multe puncte termice citirile indicațiilor aparatelor de măsurare se face de la distanță în timp mult mai scurt și cu personal redus.

Punctele termice au fost proiectate în baza unor proiecte tip, pentru puteri termice instalate de 2,5, 5, 7,5 respectiv 10 Gcal/h. Sarcina termică arondată punctelor termice prevăzută prin proiect a inclus următoarele categorii de utilizatori:

- blocuri de locuințe deja construite aflate în folosința locatarilor;
- blocuri de locuințe prevăzute a fi construite la o dată ulterioară celei de elaborare a proiectului
- de execuție în funcție de planul de sistematizare urbană a municipiului, blocuri a căror construire nu a mai fost executată după anul 1990;
- agenți economici, spații comerciale și instituții socio-culturale care nu au mai fost construite.

Din cele trei categorii de utilizatori, la ora actuală mai sunt racordați la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică, numai blocurile de locuințe deja construite până în anul 1990, blocuri care au o sarcină termică parțial redusă datorită debransărilor efectuate.

Prin urmare, sarcina termică reală arondată punctelor termice este mai mică decât puterea instalată. Acest fapt se reflectă îndeosebi în funcționarea instalațiilor termomecanice (pompe de circulație, conducte, fittinguri și armături). Supradimensionarea nu este evidentă în cazul schimbătoarelor de căldură, întrucât acestea au fost înlocuite în perioada 1995-2007 cu schimbătoare de căldură cu plăci luându-se în calcul sarcina termică reală la momentul modernizării.

Supradimensionarea este evidentă în cazul pompelor de circulație care datorită subîncărcării determină pierderi suplimentare de energie electrică activă și reactivă.

Totodată, datorită supradimensionării rețelelor de distribuție, a scăzut viteza de circulație a agentului termic prin conducte, fapt ce generează o pierdere mare de energie termică în sistemul de distribuție.

Se impune ca în cazurile de **supradimensionare să se înlocuiască** electropompele de circulație existente cu electropompe cu turație **variabilă ai căror parametri hidraulici** să fie corelați cu încărcarea actuală.

Schimbătoarele de căldură cu plăci au fost proiectate să funcționeze la un regim de temperatură și debite corespunzătoare regimului de funcționare al CET din momentul realizării modernizării (T_{max} tur $125^{\circ}C$ și debit hidraulic mai mare de 5000 t/h).

Furnizarea agentului termic primar la parametri inferiori celor prevăzuți în proiect determină un regim de funcționare neeficient din punct de vedere energetic al schimbătoarelor de căldură, ceea ce conduce la diminuarea capacității de transfer a căldurii spre agentul termic secundar și scăderea randamentului termic de funcționare al instalațiilor din CET.

Repartizarea debitelor hidraulice către punctele termice **nu mai respectă cerințele** prevăzute în studiul de regim hidraulic și termic al sistemului de termoficare **centralizat. În consecință**, este necesară reconsiderarea studiului de regim hidraulic și termic al agentului termic primar ținând cont de sarcina termică arondată pentru fiecare punct termic și de schema termomecanică a instalațiilor agentului termic primar, precum și elaborarea unei noi diagrame de reglaj a temperaturii și reconsiderarea disponibilitului pentru fiecare bransament.

La contoarele de energie termică agent primar se înregistrează diferențe de volume între tur și retur la intrarea în punctul termic, diferențe care se situează în jurul valorii de 3.000 m³/lună. Aceste valori se mențin și după corectarea volumelor de apă fierbinte în funcție de temperatura de referință.

Diferențele sunt în principal datorate nerespectării art. 220 din Ordinul 91/2007 și a cerințelor tehnice și metrologice pe care trebuie să le îndeplinească sistemele de măsurare a energiei termice cu două traductoare de debit și anume nerealizarea împerecherii acestor traductoare astfel încât erorile de măsurare să fie comparabile.

Rezolvarea acestei probleme poate fi făcută gradual, pornind cu verificarea acelor sisteme care au diferențele cele mai mari.

În instalațiile termomecanice de agent primar există situații în care conductele termice sunt supradimensionate și izolate necorespunzător, de asemenea sunt montate elemente de automatizare învechite, nefuncționale, care determină căderi suplimentare de presiune în circuit.

În aceste situații se propune optimizarea traseului, redimensionarea conductelor, refacerea termoizolației în zonele afectate și scoaterea din circuit a elementelor de conductă nefuncționale.

Pentru creșterea eficienței energetice a sistemului de alimentare cu energie termică se propune montarea buclor de automatizare, în mod special, pe circuitul de preparare a apei calde de consum.

Pentru elaborarea corectă a unui bilanț termoeenergetic pe conturul punctului termic este necesară montarea de contoare de energie termică pe circuitul secundar de încălzire. În acest mod s-ar putea calcula exact pierderile în sursă și se pot separa pierderile din sursă și cele de pe rețelele de distribuție.

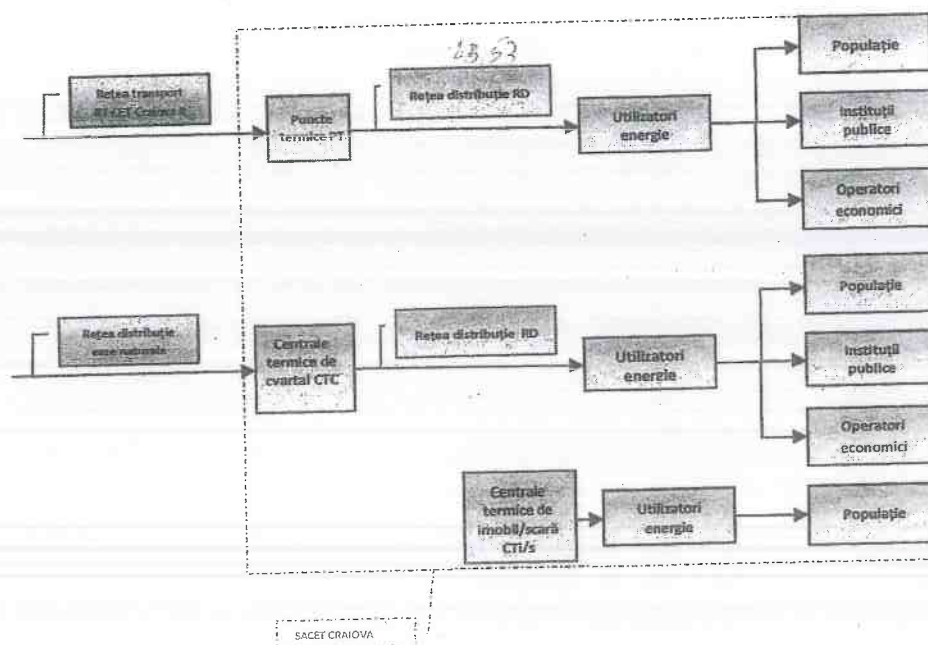
Pentru prestarea serviciului public de alimentare centralizată cu energiei termică în municipiul Craiova, S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. deține licența ANRE nr 2271/23.06.2021.

APM DOLJ a emis 48 de autorizații de mediu către SC Termo Urban Craiova SRL, o autorizație comună pentru punctele termice și 47 autorizații pentru fiecare centrală termică. În autorizații sunt menționați indicatorii fizico-chimici care trebuie monitorizați în timpul activității de producere și transport agent termic, frecvența determinărilor și modul de valorificare a rezultatelor.

2. Perioada/anul pentru care a fost realizat bilanțul Bilanțul energetic a fost elaborat pentru anul 2021.

3. Schema simplificată a SACET

Schema funcțională SACET Craiova



Conturul de bilanț al sistemului centralizat de alimentare cu energie termică - SACET din municipiul Craiova are în componență următoarele subcontururi structurate după modul de funcționare a instalațiilor și anume:

Subconturul I format din:

Centralele termice de cvartal și centralele termică de imobil (scară), care sunt surse de producere a energiei termice, împreună cu sistemul de distribuție aferent, format din rețelele de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum;

Subconturul II format din:

Punctele termice urbane și sistemul de distribuție aferent, format din rețelele de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum.

Structura sistemului centralizat de alimentare cu energie termică a municipiului Craiova este reprezentată de următoarele elemente:

- sursele de producere a energiei termice care sunt: CET Craiova II, 11 centrale termice de cvartal și 35 de centrale termice de imobil;
- rețeaua de transport a energiei termice (rețeaua primară);
- rețele de distribuție a căldurii și apei calde de consum (rețele secundare);
- punctele termice urbane în număr de 115, din care 100 puncte termice administrate de S.C. Termo Urban Craiova S.R.L și 15 puncte termice deținute de terți și administrate de S.C. Complexul Energetic Craiova S.A. Cele 100 puncte termice aflate în administrarea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. sunt alimentate cu energie termică produsă de CET Craiova II.

Centralele termice de cvartal, centralele termice de imobil (scară), împreună cu cele 100 puncte termice și toate rețelele secundare aferente se află în administrarea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L și constituie obiectul bilanțului.

Centrala de cogenerare CET Craiova II, rețeaua primară de transport a energiei termice și 15 puncte termice se află în proprietatea/administrarea S.C. Complexul Energetic Craiova S.A. și nu constituie obiectul bilanțului.

Schema fluxului tehnologic

Schemele fluxurilor tehnologice sunt prezentate în figurile 1 și 2.

În figura 1 este prezentat fluxul tehnologic al unei centrale termice de cvartal. Schema cuprinde instalația de dedurizare a apei care alimentează cazanele centralelor termice și rețelele de distribuție a agentului termic până la consumatorii finali.

În figura 2 este prezentat fluxul tehnologic al unui punct termic. Schema cuprinde racordurile pe tur și retur de la rețeaua de transport a apei fierbinți la schimbătoarele de căldură cu plăci. Din schimbătoare, agentul termic este distribuit la consumatorii finali, pentru încălzire și apă caldă de consum.

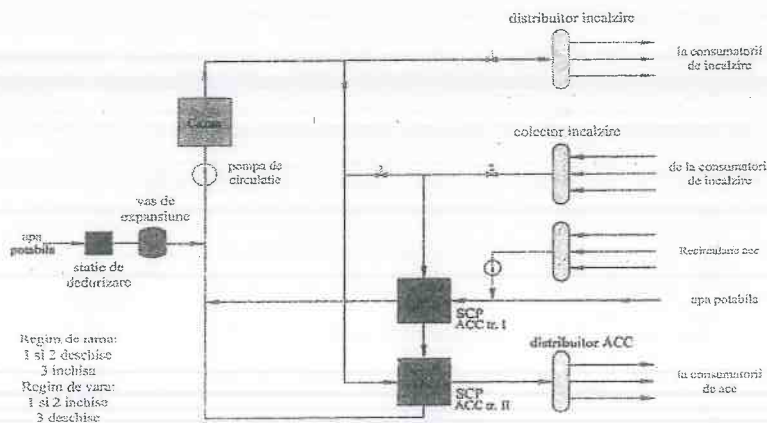


Fig. 1: Schema fluxului tehnologic al unei centrale termice de cvartal

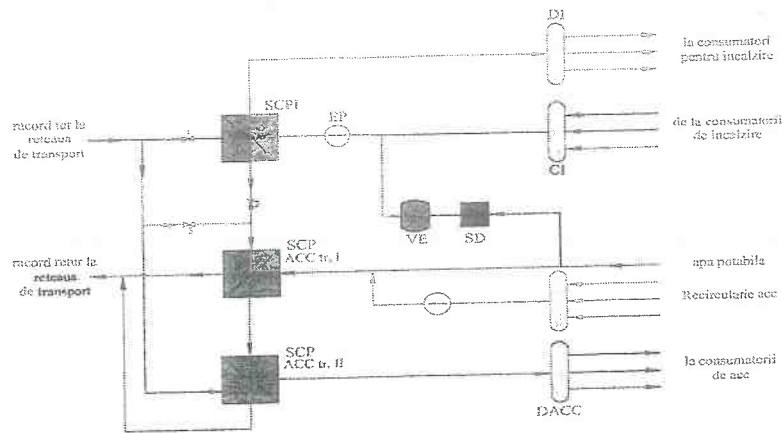


Fig. 2: Schema fluxului tehnologic al unui punct termic

Componentele schemei fluxului tehnologic al unui punct termic (fig. 2) sunt următoarele:
 SCP I – schimbător de căldură cu plăci inoxidabile pentru încălzire;
 SCP ACC tr. I – schimbător de căldură cu plăci inoxidabile pentru preparare apă cald de consum treapta I;
 SCP ACC tr. II – schimbător de căldură cu plăci inoxidabile pentru preparare apă caldă de consum treapta a-II-a;
 EP – electropompă de circulație pentru încălzire;
 DI – distribuitor încălzire;
 CI – colector încălzire;
 DACC – distribuitor apă caldă de consum;
 VE – vas de expansiune;
 SD – instalație de dedurizare a apei;
 Funcționare în regim de iarnă: Vanele 1 și 2 deschise și vana 3 închisă.
 Funcționare în regim de vară: Vanele 1 și 2 închise și vana 3 deschisă.

4. Tabel sintetic cu datele și rezultatele din bilanț

1. Producere: CET, CT, CTZ racordate la RT				
Parametru	UM	Determinare	Bilanț energetic real	Bilanț energetic tehnologic
-	-	-	-	-
2. Transport RT				
-	-	-	-	-
3. Distribuție: RD racordată la PT				
Energie intrată	MWh/an	(17) = (19) + (21) [= (15)]	447.498	429.728
	%	(18) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) - <Reale> cap.8, pag. 34 <Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	118.895	101.124
	%	(20) = (19) / (17) x 100	26,57%	23,53%
- din care, pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1) - <Reale> cap.8, pag. 35 <Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	97.760	93.778
	%	(20.1) = (19.1) / (17) x 100	21,85%	21,82%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) - <Reale> cap.8, pag. 35 <Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	328.603	328.603
	%	(22) = (21) / (17) x 100	73,43%	76,47%

4. Producere: CTC				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(23) = (25) + (27) + (29)	22.324	19.549
	%	(24) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi de producere	MWh/an	(25) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	2.679	1.777
	%	(26) = (25) / (23) x 100	12,00%	9,09%
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - <Reale> pag.35, cap.8 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	2.679	1.777
	%	(26.1) = (25.1) / (23) x 100	12,00%	9,09%
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralelor	MWh/an	(27) - <Reale> cap.8, pag.36 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	0	0
	%	(28) = (27) / (23) x 100	0,00%	0,00%
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(29) = (23)-(25)	19.645	17.772
	%	(30) = (29) / (23) x 100	88,00%	90,91%
5. Distribuție: rețele CTC				
Energie intrată	MWh/an	(31) = (33) + (35) [= (29)]	19.645	17.772
	%	(32) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	6.508	4.635
	%	(34) = (33) / (31) x 100	29,15%	23,71%
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(33.1) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	5.925	4.250
	%	(34.1) = (33.1) / (31) x 100	26,54%	21,74%
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - <Reale> cap.8, pag.36 /<Tehn> cap 12.2, pag. 62, anexa 1	13.137	13.137
	%	(36) = (35) / (31) x 100	58,85%	67,20%
6. Producere: CTi/s				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(37) = (39) + (41)	5.295	3.439
	%	(38) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi de producere	MWh/an	(39) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 63, anexa 1	2.169	313
	%	(40) = (39) / (37) x 100	40,96%	9,09%
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(39.1) - <Reale> cap.8, pag.35 /<Tehn> cap 12.2, pag. 63, anexa 1	635	313
	%	(40.1) = (39.1) / (37) x 100	12,00%	9,09%
Energie termică vândută la consumatori	MWh/an	(41) - <Reale> cap.8, pag.36 /<Tehn> cap 12.2, pag. 63, anexa 1	3.126	3.126
	%	(42) = (41) / (37) x 100	59,04%	90,91%

5. Analiza justificativă a pierderilor reale de energie termică comparativ cu pierderile tehnologice de energie termică, precum și a parametrilor/indicatorilor specifici bilanțului tehnologic comparativ cu limitele prevăzute de prezenta procedură

ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR

Din analiza datelor cuprinse în tabelul privind pierderile tehnologice rezultă următoarele:

Pierderile reale prin radiație/convecție constituie cea mai mare parte a pierderilor prin rețele, acestea fiind mult mai mari decât cele masice (21,85% în cazul sistemelor de distribuție a energiei termice la PT, respectiv 28,76% în cazul sistemelor de distribuție a energiei termice la CT);

În cazul pierderilor masice prin rețelele de distribuție, ponderea mai mare o reprezintă pierderile pe rețelele de distribuție ale apei calde de consum.

Funcționarea rețelelor de distribuție a energiei termice este atent monitorizată, principalele elemente analizate fiind:

- Pierderile masice - sunt monitorizate orar de către formațiile de lucru din fiecare zonă și de către dispecerat. Starea tehnică a rețelelor termice de distribuție este analizată în ședințele operative, iar deciziile de intervenție se stabilesc în regim de urgență.

Prioritare sunt de rețelele de încălzire, întrucât diametrele conductelor și debitele hidraulice vehiculate sunt mai mari și implicit pierderile de agent și energie termică sunt mai mari.

Intervențiile sunt realizate în două etape distincte:

- a. Intervenții de primă urgență, pentru eliminarea/reducerea punctuală a scăpărilor de agent termic, prin montarea de coliere de strângere cu etanșare progresivă. În cazul în care această soluție mai economică este posibilă, se aplică imediat, urmând ca înlocuirea tronsoanelor de conducte afectate să se facă în perioada de vară, finanțarea acestor lucrări fiind asigurată prin programul de revizii și reparații. Dacă starea tehnică a conductelor impune intervenția prin înlocuirea pe porțiuni a tronsoanelor de conducte avariate, lucrările se execută în mod operativ prin golirea parțială sau totală a ramurii/rețelei afectate;
- b. Intervenții de mai mare anvergură, privind înlocuirea unor tronsoane mai lungi, în cazul rețelelor uzate, predispuse la spargeri, finanțarea acestor lucrări fiind efectuată din programul de revizii – reparații și din programele de investiții.

- Pierderi prin radiație/convecție - sunt monitorizate periodic, iar tronsoanele de rețele cu pierderi mari sunt programate în sezonul de vară și/sau propuse spre înlocuire prin programele de finanțare a lucrărilor de investiții.

Rețelele de distribuție a energiei termice au fost realizate în perioada anilor 1960 - 1990. Prin programul anual de revizii și reparații s-au înlocuit conductele termice deteriorate cu altele noi, în sistem clasic. În perioada 2007 – 2013 au fost derulate programe de modernizare a rețelelor termice, tronsoanele foarte vechi, cu grad de depreciere fizică avansată fiind înlocuite cu rețele preizolate.

Cu toate acestea, cea mai mare parte a conductelor termice din sistemul de distribuție a energiei termice are la ora actuală durata de viață depășită (cca. 70% din lungimea totală de traseu).

În acest sens, cheltuielile cu materialele pentru revizii și reparații la rețelele termice (exclusiv manopera și utilajele asigurate în regie proprie) în ultimii doi ani au fost de 900.000 lei.

Operatorul local S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. depune eforturi susținute pentru reducerea pierderilor din rețelele de distribuție, dar costurile necesare pentru modernizarea integrală a sistemului de distribuție presupune un efort investițional care nu poate fi asigurat din fonduri proprii ale unității.

O soluție tehnic posibilă și fezabilă în acest sens este atragerea de fonduri nerambursabile.

La nivelul SACET Craiova a fost elaborată Strategia privind alimentarea cu energie termică în sistem centralizat a consumatorilor din municipiul Craiova, care este în curs de aprobare de către unitatea administrativ - teritorială. Strategia prevede lucrări de investiții totale de peste 152 milioane Euro, din care reabilitarea integrală a rețelelor termice secundare reprezintă investiții ele peste 117 milioane Euro.

Cauze care determină creșterea pierderilor de agent și energie termică

Creșterea pierderilor de agent și energie termică peste plafonul acoperit prin actuala structură de tarif are următoarele cauze principale:

1. starea tehnică necorespunzătoare a instalațiilor interioare din condominii;
2. golirea instalațiilor de încălzire, în vederea remedierii defecțiunilor apărute în rețelele secundare de distribuție a energiei termice în timpul sezonului de încălzire;
3. imposibilitatea cuantificării pierderilor din instalațiile consumatorilor (folosirea apei din instalațiile de încălzire în alte scopuri față de cele prevăzute în contract, goliri ale agentului termic la utilizatorii finali

pentru reparații ale instalațiilor interioare din condominii, debranșări în timpul sezonului de încălzire, montare mijloace individuale de contorizare, manevrare a robinetelor de aerisire instalate abuziv pe corpurile de încălzire), datorită lipsei contorizării debitului din circuitul de retur încălzire al apei de încălzire de pe racordul termic al utilizatorilor);

4. golirea instalațiilor din punctele termice urbane și centralele de cvartal pentru executarea lucrărilor de reparații a acestora inclusiv în perioada de încălzire;

5. scăderea cererii de căldură și apă caldă ca urmare a desprinderii din sistemul centralizat a utilizatorilor finali, uneori sub valorile limită ale mijloacelor de măsurare pentru care este garantată precizia de măsurare în limitele clasei de exactitate;

6. creșterea numărului de deconectări de la SACET a utilizatorilor, ca urmare a optării pentru o altă sursă de încălzire (instalațiile din punctele și centralele termice, inclusiv rețelele de distribuție rămân supradimensionate față de sarcina calculată prin proiectului inițial și determină funcționarea inefficientă din punct de vedere energetic);

7. pierderea sistematică de energie termică conținută în apa caldă de consum, datorită faptului că nu se poate asigura o măsurătoare corectă a temperaturii apei reci, sau ca urmare a constatării că aceasta diferă cu mai mult de ± 2 K față de temperatura apei reci utilizate pentru prepararea apei calde de consum în instalație;

8. pierderea de energie termică furnizată sub formă de încălzire, ca urmare a discontinuității termoizolației conductelor montate în canale de protecție, a tasării acestora și a umezirii cu apă provenită din infiltrații ale apei;

9. manevrarea abuzivă de către locatari a armăturilor montate pe buclele de măsurare ale contoarelor de energie termică de la blocurile de locuințe, pentru limitarea consumului de energie termică în diverse perioade ale zilei;

10. lipsa automatizării funcționării instalațiilor din punctele termice rămase nemodernizate, prin necompensarea necesarului cu cererea de căldură, în funcție de temperatura aerului exterior;

11. repartizarea defectuoasă a debitelor hidraulice și termice în sistemul de distribuție, ca urmare a modificării structurii consumatorilor, a debranșărilor de la sistemul centralizat și a modificărilor efectuate de locatari în instalațiile interioare ale clădirilor de locuit față de proiectul inițial fără o documentație tehnică legal întocmită, care să reconsidere ansamblul instalațiilor și fără avizul operatorului de energie termică;

12. citirea nesimultană a indicațiilor contoarelor de energie termică montate la sursă și la utilizatori, precum și acceptarea politicii de autocitire a mijloacelor de măsurare de către aceștia din urmă;

13. rata de defectare a mijloacelor de măsurare a energiei termice montate la sursă și la utilizatori;

14. lipsa contorizării complete a surselor de producere, respectiv a punctelor termice urbane, precum și neadoptarea soluției de separare a branșamentelor la spațiile cu altă destinație decât cea de locuință;

15. Facturarea volumului de agent primar considerat nereturnat la interfața dintre sistemul de transport și punctele termice pe baza diferențelor de volum de apă fierbinte înregistrate de traductorii de debit ai contorului de agent primar, **fără să se facă corecția volumelor cu diferența dintre densitatea agentului termic pe tur și retur**. Având în vedere că volumul apei de adaos din circuitul de întoarcere agent primar trebuie stabilit în urma acestei corecții, aceste diferențe pot fi utilizate numai pentru controlul pierderilor de agent termic. Volumul exact al apei de adaos se poate stabili prin măsurarea directă cu apometre instalate pe circuitul de întoarcere agent primar, care sunt instalate, **dar ale căror date înregistrate nu sunt luate în seamă de către transportator (art. 225 din Ordinul nr. 91/2007)**;

16. montarea **necorespunzătoare** a contoarelor de energie termică în instalația consumatorilor, într-un alt punct decât cel de delimitare al instalațiilor, fără stabilirea unei corecții datorate pierderilor de căldură și de agent termic între punctul de delimitare și punctul de măsurare (**art. 7, alin. (4) din Ordinul nr. 91/2007**);

17. nerespectarea cerințelor și instrucțiunilor referitoare la alegerea, instalarea și utilizarea contoarelor de energie termică (SR CR 13582:2002 - Instalare de contor termic. Indicații pentru alegere, instalare și operare a contoarelor termice) la utilizatori.

Puncte termice și rețele de distribuție

Propunerile de reabilitare/retehnologizare pentru puncte termice și sistemul de distribuție aferent:

- Reconsiderarea din punct de vedere al dotării cu utilaje, echipamente și aparatură de automatizare a punctelor termice și redimensionarea acestora în cazurile în care sunt racordați la sistemul centralizat consumatori aflați la o distanță neeconomică față de sursă, sau dacă utilizatorii de energie termică sunt racordați pe ramuri de rețea unde se înregistrează o densitate redusă de consumatori, ca urmare a deconectărilor de la sistemul de alimentare centralizată cu energie termică, caz în care se va analiza oportunitatea instalării de module termice la utilizatori.
- redimensionarea rețelelor de distribuție cu vechime mai mare de 25 ani și înlocuirea lor cu conducte preizolate din oțel sau cu conducte flexibile preizolate termic din procesul de fabricație, cu coeficienți de conductivitate termică mai mici decât $0,027 \text{ W/m}^2\text{K}$, amplasate direct în sol, respectând traseele rețelelor termice existente și sarcina termică actualizată.
- Extinderea utilizării sistemului de telegestiune și supraveghere la distanță, din dispecerat pentru celelalte 74 puncte termice (26 puncte termice sunt complet automatizate și monitorizate la distanță prin sistemul dispecerat), pentru urmărirea în timp real a valorilor instantanee, medii și cumulate ale parametrilor de funcționare din sistem și pentru obținerea, pe baza aplicațiilor statistice a rapoartelor orare, zilnice, lunare, semestriale și anuale, precum și pentru realizarea analizelor, prognozelor de consum prin utilizarea datelor și informațiilor din baza de date a calculatorului central din dispecerat.
- Supravegherea permanentă a regimului chimic al apei în circuitul primar și secundar al punctelor termice, precum și în rețele de distribuție pentru evitarea depunerilor și a fenomenelor de coroziune interioară. În timpul funcționării rețelelor termice, se va urmări periodic starea tehnică a izolației termice astfel încât aceasta să-și păstreze proprietățile mecanice și termice cel puțin la nivelul de exigență prevăzut (randamentul izolației min. 80%), să se înlocuiască izolația termică deteriorată sau desprinsă de pe conducte (nu se va refolosi vechea izolație termică depreciată). Se vor efectua inspecții periodice pe traseul rețelelor termice pentru verificarea pierderilor masice și a celor prin transfer de căldură în exterior.
- Includerea în sistemul SCADA a sistemelor de monitorizare și localizare a pierderilor din rețelele termice de distribuție.
- Curățirea periodică a suprafețelor de schimb de căldură a schimbătoarelor de căldură cu plăci inoxidabile și verificarea proprietăților fizico-chimice ale garniturilor de etanșare din pachetul de plăci.
- Contorizarea circuitelor de încălzire la plecarea din punctele termice, contorizarea încălzirii și apei calde la interfața dintre instalațiile operatorului și cele ale utilizatorilor, la nivelul punctelor de delimitare și/sau stabilirea corecțiilor necesare în cazul în care se mențin pozițiile buclelor de măsurare la utilizator, altele decât cele corespunzătoare punctelor de delimitare.

Centrale termice de cvartal și rețele de distribuție aferente

Propunerile de reabilitare/retehnologizare pentru centrale termice de cvartal și sistemul de distribuție aferent:

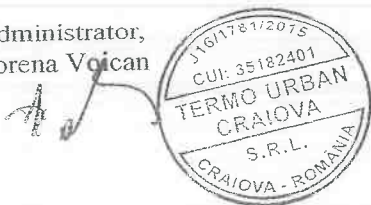
- Efectuarea inspecției energetice a cazanelor de apă caldă, pentru verificarea setărilor cazanelor, a exploatarei și întreținerii acestora, din punct de vedere al eficienței energetice, precum și stabilirea performanței energetice a sistemului de încălzire pe subconturul centralelor termice de cvartal și al centralelor termice de imobil/scară (inspecție vizuală, verificare sistem de automatizare al cazanelor, senzori și elemente indicatoare, verificarea regimului de combustie al cazanelor (setări echipamente de ardere, consum de combustibil și randamente de ardere, verificarea eficienței sezoniere).
- Elaborarea recomandărilor cu privire la performanțelor energetice ale cazanelor, pe baza recomandărilor bazate pe rezultatele inspecției energetice și stabilirea măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice a cazanelor de apă caldă, cu respectarea cerințelor precizate în reglementarea tehnică "Ghid privind inspecția energetică a cazanelor și a sistemelor de încălzire din clădiri", indicativ GEx 010 – 2013;
- Modernizarea centralelor termice de imobil/scară și dotarea lor cu instalații de dedurizare a apei și sisteme de automatizare a proceselor tehnologice din aceste centrale.

- Reconsiderarea din punct de vedere al dotării cu utilaje, echipamente și aparatură de automatizare a centralelor termice și redimensionarea acestora sau în cazurile în care sunt racordați la sistemul centralizat consumatori aflați la o distanță neeconomică față de sursă, sau dacă utilizatorii de energie termică sunt racordați pe ramuri de rețea unde se înregistrează o densitate redusă de consumatori, ca urmare a deconectărilor de la sistemul de alimentare centralizată cu energie termică.
- redimensionarea rețelelor de distribuție cu vechime mai mare de 25 ani și înlocuirea lor cu conducte preizolate din oțel sau cu conducte flexibile preizolate termic din procesul de fabricație, cu coeficienți de conductivitate termică mai mici decât $0,027 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, amplasate direct în sol, respectând traseele rețelelor termice existente și sarcina termică actualizată.
- Extinderea utilizării sistemului de telegestiune și supraveghere la distanță, din dispecerat pentru cele 11 centrale termice, pentru urmărirea în timp real a valorilor instantanee, medii și cumulate ale parametrilor de funcționare din sistem și pentru obținerea, pe baza aplicațiilor statistice a rapoartelor orare, zilnice, lunare, semestriale și anuale, precum și pentru realizarea analizelor, prognozelor de consum prin utilizarea datelor și informațiilor din baza de date a calculatorului central din dispecerat.
- Supravegherea permanentă a regimului chimic al apei în circuitul cazanelor de apă caldă din centralele termice, precum și în rețele de distribuție aferente, pentru evitarea depunerilor și a fenomenelor de coroziune interioară. În timpul funcționării rețelelor termice, se va urmări periodic starea tehnică a izolației termice astfel încât aceasta să-și păstreze proprietățile mecanice și termice cel puțin la nivelul de exigență prevăzut (randamentul izolației min. 80%), să se înlocuiască izolația termică deteriorată sau desprinsă de pe conducte (nu se va refolosi vechea izolație termică depreciată). Se vor efectua inspecții periodice pe traseul rețelelor termice pentru verificarea pierderilor masice și a celor prin transfer de căldură în exterior.
- Includerea în sistemul SCADA a sistemelor de monitorizare și localizare a pierderilor din rețele termice de distribuție.
- Curățirea periodică a suprafețelor de schimb de căldură a schimbătoarelor de căldură cu plăci inoxidabile pentru prepararea apei calde și verificarea proprietăților fizico-chimice ale garniturilor de etanșare din pachetul de plăci.
- Contorizarea circuitelor de încălzire la plecarea din punctele termice, contorizarea încălzirii și apei calde la interfața dintre instalațiile operatorului și cele ale utilizatorilor, la nivelul punctelor de delimitare și/sau stabilirea corecțiilor necesare în cazul în care se mențin pozițiile buclelor de măsurare la utilizator, altele decât cele corespunzătoare punctelor de delimitare.

Evaluarea efortului investițional actualizat

- Modernizare rețele termice de distribuție aferente PT – 41.821.469 Euro, exclusiv TVA (204.974.200 lei) – surse de finanțare posibile (POIM, măsura 6.1, PNRR, PODD);
- Modernizare PT, automatizare și integrare în sistemul dispecer 74 puncte termice – 22.200.000 Euro exclusiv TVA – surse de finanțare posibile (POIM, măsura 6.1, PNRR, PODD);
- Reabilitare centrale termice de cvartal, de imobil/sară și rețelelor termice aferente – 3.807.673 Euro, exclusiv TVA (18.657.600 lei) – surse de finanțare posibile (POIM, măsura 6.1, PNRR, PODD);
- Contorizare utilizatori racordați la puncte și centrale termice 3000 bucăți – 1.950.000 Euro exclusiv TVA;
- Modernizare sistem SCADA și integrare a punctelor și centralelor termice, inclusiv a rețelelor de distribuție – 250.000 Euro, exclusiv TVA;
- Înlocuire 80 electropompe cu turație fixă cu electropompe de circulație antrenate cu turație variabilă – 1.200.000 Euro exclusiv TVA.

Administrator,
Lorena Voican



Compartiment Tehnic,
Florentin Dănăricu

[Handwritten signature]

Întocmit,
Lenuța Stănescu

[Handwritten signature]

'Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021''

Industria: Termoficare

Locatia: Craiova, jud.Dolj

Beneficiar:	Termo Urban Craiova srl
Adresa beneficiar:	Craiova, strada Mitropolitul Firmilian, nr. 14, judetul Dolj
Numar Audit:	69
Data:	30.05.2022
Auditor Energetic:	SHUMICON SRL
Antreprenor:	SHUMICON SRL
Tip audit energetic:	Complex
Clasa:	II

Lista de notatii si abrevieri:

Abreviere	U.M.	Detaliere abreviere
RP		retea primara (transport)
PT		punct termic
RD		retea distributie
Q	MWh	energia termica
Thermoenet	MWh	energia termica provenita din CET
Q facturat	MWh	energia termica facturata consumatorilor
ACC		apa calda de consum
incalzire		apa calda pentru incalzire
Dv	m ³	debit volumic de apa vehiculat in instalatie pe perioada unui an
Dim	l/h	debit masic - cantitate apa transportata in instalatie intr-o ora
Q _{MV}	MWh	pierderea de energie termica masa/volum
Q _{rc}	MWh	pierderea de energie termica prin radiatie si convectie
Apa de adaos	m ³	Cantitatea de apa de adaos (tratata) injectata in retea primara si retea secundara ramura de incalzire
U _T	W/(m ² *K)	coeficient de pierdere de caldura prin conducte

CUPRINS

1.	<u>Definirea conturului</u>	pag
1.1	<u>Elemente de identificare ale auditorului energetic</u>	5
1.2	<u>Elemente de identificare ale Beneficiarului lucrării</u>	5
1.3	<u>Ipoteze de calcul:</u>	8
1.3.1	<u>Generalitati</u>	8
1.3.2	<u>Ipotezele de calcul in ceea ce priveste intocmirea bilantului real, tehnologic, optimizat</u>	12
1.4	<u>Normative si legi considerate:</u>	15
1.5	<u>Definirea conturului</u>	16
2.	<u>Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate si instalatii continute in contur:</u>	17
3.	<u>Schema fluxului tehnologic:</u>	20
4.	<u>Prezentarea sumară a procesului tehnologic (parametrii tehnici si economici):</u>	22
5.	<u>Stabilirea unității de referință asociate bilantului (oră, ciclu, an, sariă, tonă):</u>	28
6.	<u>Aparate de măsură folosite, caracteristici tehnice si clasa de precizie:</u>	29
7.	<u>Schemă si puncte de măsură:</u>	31
8.	<u>Fisă de măsurători:</u>	32
9.	<u>Ecuatia de bilant:</u>	39
10.	<u>Calculul componentelor de bilant (expresii analitice, formule de calcul):</u>	40
11.	<u>Analiza bilantului (compararea componentelor utile si de pierderi cu cele realizate în procese si instalatii similare, de proiect, de receptie, de omologare, cunoscute pe plan intern, extern si în literatură):</u>	46
12.	<u>Bilantul optimizat si Bilantul tehnologic:</u>	47
12.1	<u>Bilantul optimizat</u>	47
12.2	<u>Bilantul tehnologic -determinare pierderi tehnologice</u>	56

13. <u>Plan de măsuri si actiuni pentru cresterea eficientei energetice:</u>	67
14. <u>Calculul de eficientă economică a principalelor măsuri stabilite:</u>	68
15. <u>Calculul elementelor de impact asupra mediului.</u>	73
16. <u>Surse de finantare</u>	74
17. <u>Concluzii</u>	75

1. Definirea conturului

1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic

Denumire auditor:	SHUMICON srl
Prenume:	-
Adresa:	CLUJ-NAPOCA
Telefon:	0745.51.51.53
Fax:	0364.119.080
Documentul de atestare:	Autorizatie nr: 21/06.04.2022
E-mail:	dan.sumalan@vehoo.com
Web Site:	1-audit-energetic.webboarden.ro/manila/audit-energetic-industria

intocmit,
Auditor energetic Complex Clasa III,

Denumire Auditor,

SHUMICON srl

Ștampila și semnătura



MINISTERUL
ENERGIEI
DIRECȚIA GENERALĂ REGULARE

Clasa III
AUTORIZAȚIE NR.
21/06.04.2022

1.2 Elemente de identificare ale Beneficiarului lucrării

Denumire Companie	Termo Urban Craiova srl
Adresa:	Craiova, strada Mitropolitul Firmilian, nr. 14, judet
Contract:	2750/18.04.2022
Persoana Contact:	-
Telefon:	...
E-mail:	...
Fax:	



Descriere companie

S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. este operatorul local al serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, care asigură producerea, distribuția și furnizarea căldurii și apei calde de consum la utilizatorii finali din municipiul Craiova în conformitate cu prevederile Legii nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice, cu modificările și completările ulterioare și ale Legii nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică cu modificările ulterioare.

S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. își desfășoară activitatea în baza licenței emise de ANRE, nr. 2271/23.06.2021

S.C. Termo Urban Craiova S.R.L. se află, din punct de vedere administrativ în subordinea Consiliului Local al municipiului Craiova și administrează bunurile aparținând domeniului public și privat al municipiului Craiova, încredințate prin Contractul de delegare pentru serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, în municipiul Craiova, aprobat prin H.C.L. nr. 114/2021.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) al municipiului Craiova este reprezentat de următoarele elemente:

- sursele de producere a energiei termice, care sunt: centrala de cogenerare CET Craiova II, 11 centrale termice de zonă și 35 de centrale termice de scară/bloc;

- rețeaua de transport a energiei termice (rețeaua primară);

- puncte termice urbane, în număr de 100;

- rețele de distribuție a căldurii și apei calde de consum (rețele secundare).

Din punct de vedere al proprietății asupra surselor și rețelelor, sistemul centralizat de alimentare cu energie termică (SACET) al municipiului Craiova, se caracterizează prin următoarele particularități:

- centrala de cogenerare CET Craiova II, precum și rețeaua de transport a energiei termice (rețeaua primară) se află în proprietatea S.C. Complexul Energetic Craiova S.A. Acesta asigură aproximativ 80% din necesarul de energie termică pentru utilizatorii deserviți de sistemul centralizat al municipiului Craiova.

- 11 centrale termice de zonă și 35 centrale termice de scară/bloc se află în administrarea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L., împreună cu rețelele de distribuție a căldurii și apei calde de consum (rețele secundare) aferente;

- 100 puncte termice urbane, alimentate cu energie termică produsă în centrala de cogenerare CET Craiova II, împreună cu rețelele de distribuție a căldurii și apei calde de consum (rețele secundare) aferente.

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
Prestator: SHUMICON srl

Lungimea totală de traseu a sistemului de distribuție a energiei termice este 115,95 km, din care 110,64 km reprezintă lungimea traseului rețelelor de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente punctelor termice și 5,31 km reprezintă lungimea traseului rețelelor de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente centralelor termice.

Rețelele de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente punctelor și centralelor termice se află în administrarea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L.

1.3 Ipoteze de calcul:

1.3.1 Generalități

Auditul Energetic - definitie conform legii 121/2014 art.4 pct.4

Auditul Energetic - procedura sistematică al cărei scop este obținerea unor date/informații corespunzătoare despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri sau 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

Eficiența energetică - definitie conform legii 121/2014 art.4 pct.15

Eficiența energetică - raportul dintre valoarea rezultatului performant obținut, conștient în serviciul, bunuri sau energia rezultată și valoarea energiei utilizate în acest scop

Economie de energie - definitie conform legii 121/2014 art.4 pct.16

Economie de energie - cantitatea de energie economisită determinată prin măsurarea și/să estimarea consumului înainte și după punerea în aplicare a oricărui tip de măsură, inclusiv a unei măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, asigurând în același timp normalizarea condițiilor externe care afectează consumul de energie

Obligațiile operatorilor economici: -conform legii 121/2014 actualizată art.9.

Operatorii economici care au un consum energetic mai mare de 1000 tep, au obligația să efectueze o dată la 4 ani un audit energetic pe un contur de consum energetic stabilit de operatorul economic, care să reprezinte cel puțin 50% din consumul energetic total al operatorului economic; auditul este elaborat de o persoană fizică sau juridică autorizată în condițiile legii și sta la baza stabilirii și aplicării măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice

Conform legii 121/2014 actualizată art.9 alineatul 10. Auditul energetic realizat în conformitate cu prevederile Legii nr.372/2005 privind performanța energetică a clădirilor republicată, cu modificările și completările ulterioare, se consideră ca fiind echivalent cu un audit energetic care îndeplinește cerințele prevăzute în anexa nr.4

Anexa nr.4 la Legea 121/2014:

Criteria minime pentru audituri energetice, inclusiv cele desfășurate ca parte a sistemelor de gestionare a energiei

Auditurile energetice menționate la art.9 din lege se bazează pe următoarele orientări:

- a. se bazează pe date operaționale actualizate, măsurate și trasabile privind consumul de energie și (pentru energia electrică) profilurile de sarcină;
- b. conțin o revizuire detaliată a profilului de consum de energie al clădirilor sau grupurilor de clădiri, al operațiunilor sau instalațiilor industriale, inclusiv al transporturilor;

c. se bazează, ori de câte ori este posibil, pe analiza cicurilor de viață și nu pe perioade simple de rambursare pentru a lua în considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investițiilor pe termen lung și ratele de actualizare;

d. sunt proporționale și suficient de reprezentative pentru a permite crearea unei imagini fiabile a performanței energetice globale și identificarea fiabilă a celor mai semnificative oportunități de îmbunătățire

Auditurile energetice permit calcule detaliate și validate pentru măsurile propuse, astfel încât să furnizeze informații clare cu privire la economiile potențiale

Datele utilizate în auditurile energetice sunt stocate în scopul analizei istorice și al urmăririi performanței.

Auditurile energetice se realizează de către auditori energetici autorizați de către Ministerul Energiei conform legislației în vigoare

Calitatea de auditor energetic din industrie, denumit în continuare auditor energetic, se dovedește prin autorizația de auditor energetic, ștampilă și legitimație.

Autorizarea persoanei fizice sau juridice având activitate în domeniul serviciilor și/sau al consultanței energetice, ca auditor energetic se realizează de către Ministerul Energiei

Bilanțul termooenergetic pentru societățile de tip SACET se va aviza de către ANRE în baza unei documentații transmise de către beneficiarul lucrării conform legii 196/2021.

La elaborarea auditurilor energetice se vor respecta următoarele criterii minime:

- a) auditurile conțin date operaționale actualizate, măsurate și trasabile privind consumul de energie și profiturile de sarcină pentru energia electrică;
- b) auditurile conțin o revizuire detaliată a profilului de consum de energie al clădirilor sau grupurilor de clădiri, al operațiunilor sau instalațiilor industriale, inclusiv transporturile;
- c) analiza costurilor ciclului de viață și a perioadelor simple de rambursare pentru a lua în considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investițiilor pe termen lung și ratele de actualizare; se vor calcula și analiza valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate

Auditurile energetice se bazează pe următoarele criterii minime:

1. Conțin date operaționale actualizate, măsurate, verificabile și trasabile privind consumul de energie și profiturile de sarcină pentru energia electrică, astfel:

- a) utilizează date privind consumul de energie privind toate tipurile de combustibili folosiți;
- b) folosesc informațiile din facturile de la furnizorii de energie, cât și datele de exploatare curentă din evidența primară, rezultate din citirea aparatelor de măsură și control aflate în dotarea normală a echipamentelor și instalațiilor;
- c) verifică existența acestor aparate conform proiectului, cât și modul de realizare a controlului metrologic;

d) analizează, împreună cu personalul de exploatare, realizarea de puncte de măsură suplimentare și posibilitatea de realizare a măsurătorilor cu echipamentul auditorului. Trasabilitatea este o proprietate a rezultatului unei măsurări de a putea fi raportat la o referință prin intermediul unui lanț neîntrerupt și documentat de etalonări, fiecare contribuind la incertitudinea de măsurare; în cazul unor variații mari a parametrilor mășurări se recomandă trasarea unor curbe de regresie pentru determinarea unor valori de calcul relevante întocmirii auditului. Se precizează factorii de conversie utilizați la transformarea unităților fizice de energie în unități echivalente de energie.

2. Conținutul revizuirii detaliată a profitului de consum de energie al instalațiilor industriale, inclusiv transporturile

a) La auditurile energetice pentru industrie se analizează consumul de energie al proceselor individuale; în faza de pregătire a auditului energetic se stabilește conținutul de consum energetic în vederea auditării și un regim caracteristic de funcționare a instalației/instalațiilor auditate, în special funcție de gradul de încărcare uzual al acesteia; în acest scop se recomandă analiza pe o perioadă de timp a regimurilor de funcționare, cât și prevederile funcționării în perspectiva și se decide asupra regimului considerat caracteristic;

b) La auditurile energetice pentru transporturi se au în vedere următoarele aspecte: componența flotei, caracteristici tehnice ale vehiculelor, numărul de ore de exploatare ale unui vehicul pentru o perioadă de referință, indicatori specifici cum ar fi tone/km sau persoane/km, consumul de energie și posibilități de reducere a acestuia, programe de întreținere, programe de optimizare a rutei, programe de formare a conducătorilor auto.

3. Analiza costurilor ciclului de viață și a perioadelor simple de rambursare pentru a lua în considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investițiilor pe termen lung și ratele de actualizare. Se calculează și se analizează valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate pentru investițiile aferente măsurilor recomandate în urma auditului energetic; calculul perioadelor simple de rambursare se aplica numai măsurilor cu timp de recuperare redus al investițiilor.

4. Proporționalitate, reprezentativitate pentru a permite crearea unei imagini fiabile a performanței energetice globale și identificarea fiabilă a celor mai semnificative oportunități de îmbunătățire.

(2) Auditurile energetice permit calcule detaliate și validate pentru măsurile propuse, astfel încât să furnizeze informații clare cu privire la economiile potențiale. Datele furnizate prin audit trebuie să fie suficiente pentru inițierea unui studiu de fezabilitate.

(3) Datele utilizate în auditurile energetice sunt stocate în scopul analizei istorice și al urmării performanței. Sunt păstrate datele utilizate din cel puțin ultimele 2 audituri, fie în format electronic, fie în format letric. Analiza comparativă a performanțelor se va realiza în condiții comparabile, ținând seama de influența unor variabile aleatoare: gradul de încărcare al echipamentului, condițiile climatice, calitatea materiei prime, cantitatea rebuturilor, etc.

Se va elabora, după caz: audit Thermoenergyenergetic, audit electroenergetic sau audit complex.

Se recomandă unităților care achiziționează echipamente din import să solicite furnizorilor caracteristicile energetice strict necesare elaborării bilanțurilor de recepție

În cazul în care profilul energetic al unei subunități apartinand beneficiarului, condițiile climatice și tipul constructiv al acesteia sunt similare cu ale altor subunități din cadrul unității beneficiarului se pot grupa aceste tipuri de consumatori de energie și se poate efectua un audit energetic doar pentru o subunitate iar măsurile rezultate și propuse de auditorul energetic se impunează în toate subunitățile considerate similare. În acest caz auditorul energetic va evidenția aspectele care permit replicabilitatea rezultatelor.

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 Termo Urban Craiova de elaborare și analiză a "bilanțului complex" al sistemului centralizat de producție și distribuție a energiei termice în Municipiul Craiova, sistem ce asigură necesarul de căldură și apă caldă menajeră consumatorilor arondați – blocuri de locuințe, școli și spații comerciale.

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 exploataării,
- 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 exploatații, 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.

Lucrarea cuprinde bilanțul energetic pe conturul Punctelor Termice și Rețelei de distribuție, Centralelor Termice de Căldură și Rețelei de distribuție.

1.3.2 ipotezele de calcul în ceea ce privește întocmirea bilanțului real, tehnologic, optimizat

a. bilanțul energetic real

Bilanțul energetic real presupune evidențierea cantităților anuale reale de energie și a tipurilor de energie intrate respectiv iesite din conturul energetic.

Valorile de intrare ale bilanțului energetic, transmise de către beneficiar, valori lunare sunt: cantitatea de energie intrată în punctele/modulele termice din rețeaua primară; cantitatea de energie intrată cu combustibilul în centralele termice de căldură de bloc; cantitatea de energie facturată clienților din rețeaua secundară (pentru apă caldă de consum respectiv pentru încălzire); cantitatea volumică a apei calde de consum facturate clienților; cantitatea volumică a apei pierdută de rețeaua primară; cantitatea volumică a apei calde de consum pierdută de rețeaua secundară; temperaturi ale agentului termic încălzire și apă caldă de consum pe rețeaua secundară vara/iarnă; cantitate apă facturată de rețea primară; cantitate apă facturată de rețea de apă în rețeaua secundară;

Pe baza datelor de mai sus se fac calcule pentru evidențierea pierderilor totale de energie pe rețeaua de distribuție. Defalcarea pierderilor de energie atât pe rețeaua de distribuție PT și CT se fac în următoarea ipoteză: Cunoșcându-se cantitatea volumică de apă pierdută, temperatura agentului termic, se determină pierderea de energie continuă în apă pierdută (pierdere de energie masa-volum Q_{MV}). Din cantitatea totală de energie pierdută scăzându-se pierderea de energie masa-volum rezulta pierderea de energie prin radiație convectivă.

b. Bilanțul energetic tehnologic

Bilanțul tehnologic presupune evidențierea pierderilor de energie limită (maxim admisibile) pentru rețeaua de distribuție. Limitele maxim admisibile pentru pierderile de energie masice sunt de 0,2 % din rețeaua aflată în funcțiune, pierderi medii anuale orare, iar pierderile de energie radiatie-convectie sunt de 0,5 C per km de rețea.

Determinarea pierderilor de energie limită masa-volum: Cunoșcându-se caracteristicile geometrice ale rețelei în funcțiune, se calculează volumul geometric al rețelei, se aplică coeficientul maxim de pierderi admisibile masice de 0,2% rezultând volumul mediu orar anual de apă admisibil pierdut. Cunoșcând durata de funcționare a rețelei, se înmulțește cantitatea orară de pierderi admisibile cu durata de funcționare rezultând cantitatea anuală maxim admisibilă de pierderi masice volumice. Se cunoaște temperatura apei vehiculată pe rețea, astfel încât cu formula $Q=m \cdot C \cdot \Delta t$ rezultă cantitatea de energie anuală continuă în pierdere masa maxim admisibilă

În situația în care pierderea de energie masice/volumice calculată în ipoteza de mai sus este mai mare decât pierderea de energie reală masică/volumică calculată pentru instalație, se va reduce coeficientul de pierderi masice/volumice de la 0,2% până la nivelul la care pierderea de energie masică maxim admisibilă să fie inferioră pierderii de energie masice/volumice reale.

Determinarea pierderilor de energie limită radiatie-convectie: Cunoșcându-se cantitatea de energie vehiculată prin rețea, diferențele de temperatură tur/retur, se poate estima debitul mediu real pe rețeaua reală $m=Q/(C \cdot \Delta t)$. Pierderea de energie radiatie convectie maxim admisibilă se va calcula cu formula $Q=m \cdot C \cdot \Delta t$, unde m este debitul real mediu estimat, Δt fiind produsul dintre coeficientul de pierderi de temperatură maxim admisibil înmulțit cu lungimea tronsonului (0,5 C° L). Temperaturile luate în considerare în calcul sunt temperaturile medii ale agentului termic considerate în bilanțul real.

În situația în care pierderea de energie radiatie/convectie calculată în ipoteza de mai sus este mai mare decât pierderea de energie reală calculată pentru rețea, se va reduce coeficientul de pierderi de temperatură per km de la 0,5 C până la nivelul la care pierderea de energie radiatie/convectie maxim admisibilă să fie inferioară pierderii de energie radiatie/convectie reale.

Evidențierea valorilor bilanțului tehnologic în tabel centralizator cap.12 s-a făcut ținând cont de următoarea ipoteză: Se pornește de la fixarea valorii energiei termice livrate consumatorilor identică cu valoarea energiei termice livrate consumatorilor din bilanțul real. Se adună la această valoare pierderile tehnologice calculate pe rețeaua de distribuție, respectiv în CT. Se identifică astfel valoarea energiei intrate în PT/CT în regim anual.

c. bilanțul energetic optimizat

Bilanțul energetic optimizat presupune evidințierea cantitatilor anuale optimizate de energie și a tipurilor de energie intrate respectiv iesite din conturul energetic. Optimizarea se realizează în ipoteza în care toate rețelele sunt preizolate, izolația termică având un coeficient de pierdere de căldură $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{mp}^{\circ}\text{K})$. Pierderile de energie masice/volumice sunt calculate în ipoteza limită de 0,2% din volumul instalației a cantității de agent termic vehiculat prin rețea. Modul de calcul al pierderilor de energie masice/volumice se realizează similar modului de calcul prezentat la pierderi tehnologice.

Determinarea pierderilor de energie masa-volum: Cunoscându-se caracteristicile geometrice ale rețelei în funcțiune, se calculează volumul geometric al rețelei, se aplică coeficientul maxim de pierdere admisibile masice de 0,2% rezultând volumul de apă admisibil pierdut. Cunoscând durata de funcționare a rețelei, se înmulțește cantitatea orară de pierdere admisibile cu durata de funcționare rezultând cantitatea anuală maxim admisibilă de pierdere masice volumice. Se cunoaște temperatura apei vehiculată pe rețea, astfel încât cu formula $Q = m \cdot C \cdot \Delta t$ rezultă cantitatea de energie anuală continuă în pierdere masică estimată pentru bilanțul optimizat.

În situația în care pierderea de energie masice/volumice calculată în ipoteza de mai sus este mai mare decât pierderea de energie reală masică/volumică calculată pentru rețea, se va reduce coeficientul de pierdere masice/volumice de la 0,2% până la nivelul la care pierderea de energie masică estimată în bilanțul optimizat să fie inferioară pierderii de energie masice/volumice reale.

Determinarea pierderilor de energie radiație-convecție: Cunoscându-se caracteristicile geometrice (diametre, lungimi), grosimi de izolație termică propus pe fiecare diametru (conform "Ordin Președinte ANRSC nr.91/2007 - Regulament-cadru al serviciului public de alimentare cu energie termică") respectiv coeficientul de pierdere de căldură de $0,035 \text{ mp}^{\circ}\text{K/W}$ propus prin același regulament, cunoscându-se temperaturile medii ale mediului înconjurător, temperaturile medii ale agentului termic vehiculat prin rețelele termice primare/de distribuție în regim normal de funcționare, se va calcula pierderea de energie prin radiație-convecție ale rețelelor optimizate.

Evidințierea valorilor bilanțului optimizat în tabel centralizator cap. 12 s-a făcut ținând cont de următoarea ipoteză: Se porneste de la fixarea valorii energiei termice livrate consumatorilor identică cu valoarea energiei termice livrate consumatorilor din bilanțul real. Se adună la aceasta valoare pierderile înregistrate pe rețeaua de distribuție.

1.4 Normative și legi considerate:

- Legea 325/2006 cu modificările și completările ulterioare Legea serviciului public de alimentare cu energie termică
- Legea 12/2014 cu modificările și completările ulterioare Legea privind eficiența energetică
- Decizie 2123/23.09.2014 GHID DE ELABORARE A AUDITURILOR ENERGETICE
- Decizia nr. 2794/17.12.2014 Regulamentului pentru autorizarea auditorilor energetici pentru industrie
- Decizia nr. 8/DEE/12.02.2015 Modelului pentru întocmirea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice pentru unități industriale
- Normativul PE 902/86 întocmirea și analiza bilanțurilor energetice
- Standardul SR EN 16247-5-2013 Competente Auditor Energetic
- Legea nr. 160/2016 pentru modificarea și completarea Legii nr. 121/2014 privind eficiența energetică
- Legea 196/2021 pentru modificarea și completarea Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006,
- Procedura ANRE Ordin 113/2022 - M.Of. 897/12.09.2022 de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică
- NP 029-02. Normativ de protecție, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte izolate.
- dr.ing. Radu Cristian Dinu - Distribuția energiei termice - suport curs / determinare pierderi caldura prin conducte
- Normativ NP-058-02 privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice

1.5 Definierea conturului

a) La auditurile energetice pentru industrie se analizeaza consumul de energie al proceselor individuale; în faza de pregătire a auditului energetic se stabilește conturul de consum energetic în vederea auditării și un regim caracteristic de funcționare a instalației/instalațiilor auditate, în special funcție de gradul de încărcare uzual al acestora; în acest scop se recomandă analiza pe o perioadă de timp a regimurilor de funcționare, cât și prevederile funcționării în perspectiva și se decide asupra regimului considerat caracteristic;

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

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

Pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate distribuției energiei termice pentru cel puțin 2 utilizatori) al Municipiului Craiova s-a considerat conturul de bilanț limită 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:

- PT/MT și rețeaua de distribuție
- CT cvarțial și rețeaua de distribuție

2. Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur:

Descriere echipamente

Centrale termice de zonă

În perioada 2005-2007, au fost modernizate toate cele 11 centrale termice de zonă, înlocuindu-se cazanele vechi cu cazane ignitubulare cu trei drumuri ale gazelor de ardere, dotate cu echipamente de ardere performante și funcționare automatizată.

Cazanele modernizate sunt Viessmann - Vitorond 200 tip VD2 cu puteri termice 630 – 950 kW, Baltur - Technox3 1100BT, 1320 BT (1100 și respectiv 1320kW) și Greenox.e 140 (1400 kW) din fontă sau oțel, utilizând drept combustibil gazele naturale.

Echipamentele de ardere din dotarea cazanelor sunt automatizate, cu funcționare reglabilă în trepte și posibilitate de modulare a flăcării. Succesiunea treptelor de ardere este comandată prin intermediul unor regulatoare electronice de tip ECL Comfort cu compensare climatică, în funcție de temperatura exterioară.

Cazanele au fost proiectate pentru temperaturi ale apei de 900C/700C. Capacitatea instalată în cele 11 centrale termice este de 28,882 Gcal/h.

Celelalte echipamente, utilaje și instalații din dotarea centralelor termice au fost înlocuite odată cu modernizarea cazanelor.

Electropompele de circulație a agentului termic secundar sunt echipate cu convertizoare statice de frecvență, care realizează adaptarea parametrilor hidraulici ai pompelor la cererea de căldură prin reglarea turației motoarelor electrice de antrenare.

Sistemele de expansiune sunt dotate cu recipiente stabile sub presiune de tip închis cu membrană.

Schimbătoarele de căldură pentru prepararea apei calde de consum sunt confecționate din pachete de plăci (oțel inoxidabil) strânse cu tiranți.

Contorizarea energiei termice produse în centrale se face la ieșirea din surse, separat pentru încălzire și apă caldă de consum. Blocurile de locuințe sunt contorizate la nivel de bransament.

Centrale termice de bloc/scară

Centralele termice de bloc/scară din dotarea blocurilor de locuințe construite pentru ținerii (ANL) au fost puse în funcțiune în perioada 2003 – 2009. Cazanele de apă caldă care echipază centralele termice de bloc/scară sunt cazane acvatubulare construite din fontă, cu capacitate instalată de 80 kW – 120 kW, dotate cu arzătoare atmosferice. Prepararea apei calde de consum se face în boiler de acumulare cu serpentină, cu capacitate a recipientului de acumulare de 500 litri.

Contoarele de energie termică pentru circuitele de încălzire, respectiv apă caldă sunt instalate în centralele termice, pe legăturile cu plasa de conducte din instalațiile interioare.

Puncte termice

Punctele termice urbane din municipiul Craiova au fost construite în baza proiectelor tip pentru ansambluri de locuințe, cu puteri termice de 2,5; 5; 7,5 și 10 Gcal/h și au fost puse în funcțiune în perioada 1981-1990.

Utilajele, echipamentele și instalațiile din punctele termice sunt supradimensionate în comparație cu capacitatea termică instalată, ca urmare a deconectării de la sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a utilizatorilor.

În perioada 1996-2006 schimbătoarele de căldură de tip fascicular au fost înlocuite cu schimbătoare de căldură cu plăci inoxidabile.

În punctele termice modernizate electropompele de circulație a apei din instalațiile de încălzire și de distribuție a apei calde de consum sunt dotate cu convertizoare statice de frecvență. Regimul de funcționare al electropompelor este $A_p = \text{const}$. În cazul electropompelor din circuitul de încălzire și $p = \text{const}$. pentru cele montate în circuitul de distribuție al apei calde de consum.

Instalațiile de automatizare sunt construite în jurul unor regulatoare electronice de temperatură, preprogramate pentru aplicații specifice instalațiilor din puncte și centrale termice.

Regulatoarele pot fi utilizate împreună cu module de extensie capabile să asigure funcționarea în sisteme de termoficare urbană cu până la 5 circuite de încălzire și apă caldă de consum. Funcțiile și aplicațiile de control preprogramate permit controlul presiunii, temperaturii și debitului hidraulic în circuitele de încălzire și apă caldă de consum, funcții de alarmare specifice defecțiunilor controlate, erorilor survenite în funcționare și în timpul monitorizării aplicațiilor sistemului, citirea automată a mijloacelor de măsurare din rețeaua locală M-BUS.

Utilajele și echipamentele termice importante sunt dotate cu interfețe specializate, care permit integrarea în sistemul de supraveghere, control și transmitere de date (SCADA). Informațiile și datele de operare ale instalațiilor termice (debite, presiuni, temperaturi), se transmit în timp real prin rețeaua internet la dispeceratul central.

În prezent sunt modernizate un număr de 26 puncte termice.

Rețele termice secundare

Rețelele termice secundare asigură furnizarea agentului termic până la utilizatorii finali.

Sistemul de rețele clasic este de tip evaditubular, compus din conducte termice (teavă neagră trasă fără sudură) cu izolație din vată minerală cu o grosime de 0,04 m pentru încălzire și conducte clasice (teavă zincată) cu izolație din vată minerală cu o grosime de 0,03m pentru apă caldă de consum, pozate în canale subterane vizibile și necirculabile din beton.

Adâncimea medie de pozare a conductelor este de minim 0,8 m în zonele verzi și minim 1,5 m în zonele carosabile. Distanța este măsurată de la cota zero până la generatoarea protecției termoizolației.

Sistemul de distribuție a energiei termice a fost pus în funcțiune începând cu anul 1960.

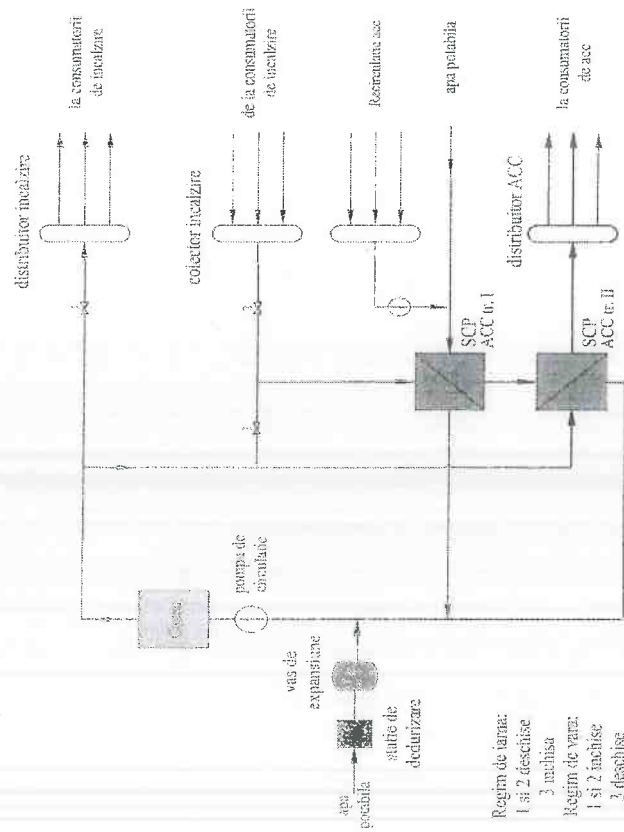
Cauzele principale care conduc la pierderi semnificative de energie termică în sistemul de distribuție al energiei termice:

- Stare tehnică necorespunzătoare a rețelelor termice, datorită perioadei îndelungate de funcționare, gradului ridicat de coroziune a conductelor, tasării și discontinuității izolației termice;
- Lipsa unor sisteme automate de detectare și localizare a scurgerilor de agent termic;
- Datorită stării construcției de noi blocuri de locuințe și a deconectării de la sistemul centralizat, rețelele de distribuție au rămas supradimensionate, cu cote de pierderi ridicate.

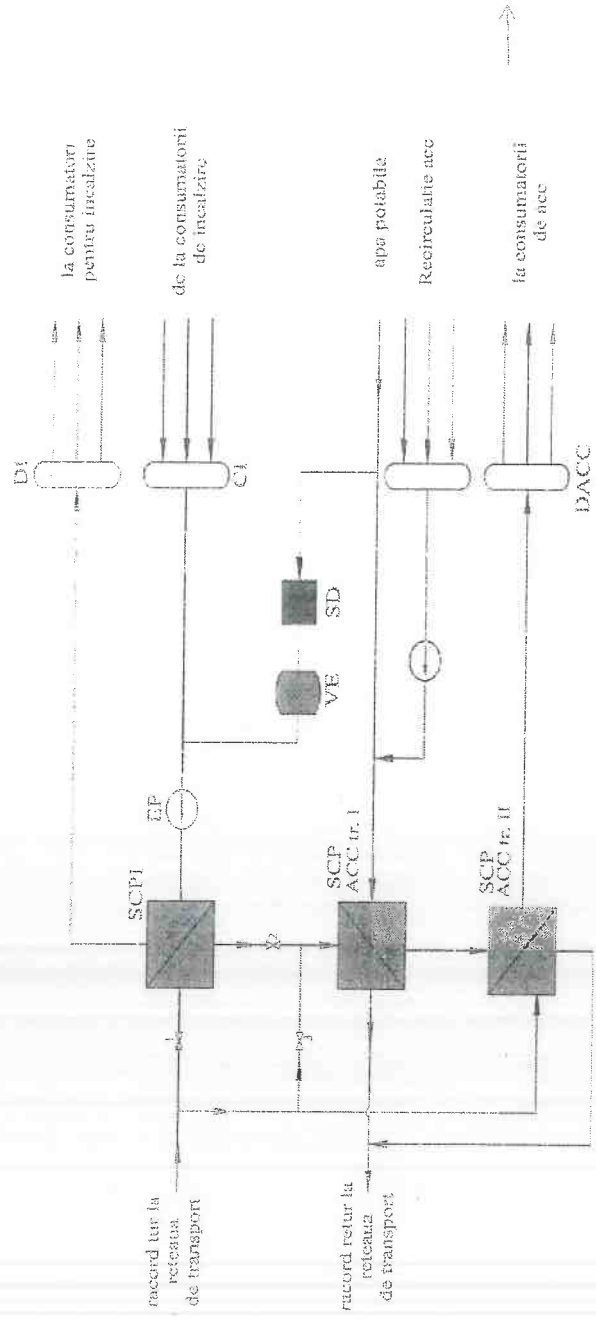
Până în prezent au fost reabilitați cca. 200 km de conducte termice și au fost modernizați cca. 15 km de conducte, prin înlocuirea celor clasice cu conducte preizolate.

Începând cu anul 2012 au fost reintregite și puse în funcțiune instalațiile de recirculare a apei calde de consum, de care beneficiază peste 95% din utilizatorii de energie termică.

3. Schema fluxului tehnologic:



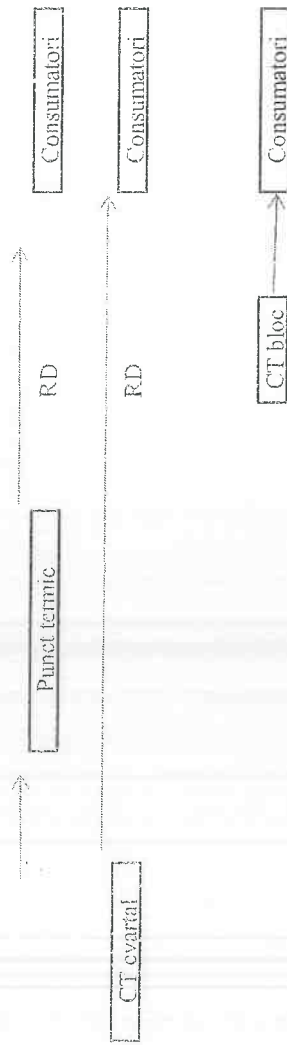
- Fig. 1: Schema fluxului tehnologic al unei centrale termice de zona



- Fig. 2: Schema fluxului tehnologic al unui punct termic

4. Prezentarea sumară a procesului tehnologic (parametrii tehnici și economici):

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



Lungimea totală de traseu a sistemului de distribuție a energiei termice este 115,95 km, din care 110,64 km reprezintă lungimea traseului rețelelor de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente punctelor termice și 5,31 km reprezintă lungimea traseului rețelelor de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente centralelor termice.

Rețelele de distribuție a căldurii și apei calde de consum aferente punctelor și centralelor termice se află în administrarea S.C. Termo Urban Craiova S.R.L.

DESCRIEREA SISTEMULUI CENTRALIZAT

Sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al municipiului Craiova este reprezentat de următoarele elemente:

- a. sursele de producere a energiei termice; CET Craiova I, II centrale termice de zonă și 35 de centrale termice de bloc;
- b. rețeaua de transport a energiei termice (rețeaua primară);
- c. rețeaua de distribuție a căldurii și apei calde menajere (rețeaua secundară);
- d. puncte termice urbane în număr de 100.

Din punct de vedere al prețurii asupra surselor și rețelelor, sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al municipiului Craiova, se caracterizează prin următoarele particularități:

- centrala de cogenerare CET Craiova II, precum și rețeaua primară de transport a energiei termice se află în proprietatea S.C. Complexul Energetic Craiova S.A. Acesta asigură aproximativ 80% din necesarul de energie termică pentru utilizatorii deserviți de sistemul centralizat al municipiului Craiova
- centralele termice de zonă și bloc, împreună cu cele 100 puncte termice și toate rețelele secundare aferente se află în administrarea Termo Urban Craiova SRL.

Cele 100 puncte termice sunt alimentate cu energie termică de CET II.

Lungimea totală a rețelelor secundare este de 115,95 km., din care cca. 110,64 km sunt aferenți punctelor termice și 5,31 km. aferenți centralelor termice.

După cum s-a prezentat mai sus energia termică necesară este realizată din două tipuri de surse, CET Craiova II care utilizează drept combustibil de bază lignitul (94%) și centralele termice ce aparțin Termo Craiova SRL care utilizează gazele naturale.

Serviciul de furnizare a energiei termice la utilizatorii finali racordati la sistemul centralizat de alimentare cu energie termica asigură furnizarea energiei termice consumate sub formă de agent termic secundar si apă caldă de consum la 114.171 consumatori. instituții publice și unități asimilate agenților economici.

Centrale termice

Centralele termice au fost construite în baza unor proiecte termice tip, pentru furnizarea de agent termic ansamblurilor de locuințe, cu funcționare pe combustibil lichid sau gazos. Punerea lor în funcțiune s-a făcut eşalonat în perioada 1960-1983. Cazanele care produceau agentul termic erau cazane monobloc acvatubulare Metalica, tip PAG. În perioada 2005-2006 cele 12 centrale termice de zonă au fost modernizate, înlocuindu-se cazanele vechi cu cazane moderne, dotate cu echipamente de ardere performante și funcționare automatizată .

Cazanele modernizate sunt de tip Vitorond, Confort și Technox din oțel sau fontă utilizând drept combustibil gazul natural.

Echipamentele de ardere din dotarea cazanelor sunt automatizate, cu reglare în trepte având posibilitatea de lucru cu flacără modulată. Succesiunea treptelor de ardere este comandată prin intermediul reguletoarelor electronice de tip ECL Confort , în funcție de căderea de agent termic la utilizator .

Cazanele funcționează la un ecart de temperaturi de 95(90)0C/75(70)0C. Capacitatea instalată în cele 11 centrale termice este de 28,882 MW .

Celelalte echipamente, utilaje și instalații din dotarea centralelor termice au fost înlocuite odată cu schimbarea cazanelor .

Electropompele de circulație a agentului termic secundar sunt echipate cu convertizoare statice de frecvență care realizează variația turajției.

Sistemele de expansiune sunt dotate cu recipiente stabile sub presiune de tip închis cu membrană.

Schimbătoarele de căldură pentru prepararea apei calde de consum sunt confecționate din pachete de plăci (oțel inoxidabil) strânse cu tiranți.

Contorizarea energiei termice produse în centrale se face la ieșirea din surse separat pentru încălzire si apă caldă menajeră. Blocurile de locuințe sunt **contorizate** la nivel de bransament.

În cursul anului 2007, 11 centrale termice din cartierul Craiovița Nouă au fost transformate în puncte termice.

Datorită gradului mare de debransări și pentru creșterea eficienței energetice a sistemului în cursul anului 2013 utilizatorii arondați centralelor termice CT 113 Apartamente și CT N. Titulescu au fost racordați la instalațiile din punctele termice PT 5 Ci. Enescu, respectiv PT 2 N. Titulescu, în cursul anului 2020 consumatorii de la PT 6 Brazda lui Novac au fost reardați la PT 11 Brazda lui Novac, în cursul anului 2021 consumatorii de la PT 7 Brazda lui Novac au fost reardați la PT 12 Brazda lui Novac și PT 13 Brazda, iar tot în anul 2021 CT 24 ap. CT 5 I. Mai, PT 6 George Enescu și PT Mântuleasa au fost trecute în conservare.

Puncte termice

Punctele termice urbane din municipiul Craiova au fost construite în baza proiectelor tip pentru ansambluri de locuințe, cu puteri termice de 2,5; 7,5; 10 Gcal/h și au fost puse în funcțiune în perioada 1981-1990. Aceste puncte termice erau echipate cu schimbătoare de căldură de suprafață tip fascicul de țevi în manta. În anii 1996-2006 toate aceste schimbătoare de căldură fasciculare au fost înlocuite cu schimbătoare de căldură cu plăci inoxidabile.

La început circulația agentului termic secundar se făcea cu pompe centrifugale monoetajate de tip Lotru. Cîș sau Cerna, iar umplerea instalațiilor de încălzire se făcea cu pompe de tip Sadu. Sistemul de expansiune din dotarea punctelor termice era compus din recipiente sub presiune stabile de tip închis și penna de aer era asigurată de compresoare.

Pentru eficientizarea energetică a sistemului centralizat de furnizare a energiei termice, în anul 2007 s-a trecut la transformarea a 11 centrale termice din puncte termice moderne, complet automatizate și până la începutul anului 2014 s-au modernizat 14 puncte termice. Electropompele de circulație a apei din instalațiile de încălzire și de preparare a apei calde menajere sunt dotate cu convertizoare statice de frecvență și funcționare automată cu menținerea diferenței de presiune. Instalațiile de automatizare sunt construite în jurul unor reguletoare electronice programabile, liber configurabile, cu posibilitatea de extindere și dezvoltare ulterioară. Utilajele, echipamentele și instalațiile sunt dotate cu interfețe specializate, care permit integrarea în sistemul centralizat de monitorizare, supraveghere și exploatare automată tip SCADA. Datele de operare ale punctelor termice (debit, presiuni, temperaturi), precum și informațiile integrate în timp se transmit prin rețeaua internet la dispeceratul central din punctul termic nr. 10 Craiovița Nouă.

În anul 2021 au fost montate 16 electropompe cu turație variabilă la punctele termice.

La finele anului 2014, luna Decembrie, s-au pus în funcțiune instalațiile de preluare automată a apei de adaos din instalația de agent primar (retur) pentru toate punctele termice aflate în administrarea operatorului de energie termică. Tot în anul 2014 a demarat acțiunea de execuție a sistemelor de monitorizare pentru 35 de puncte termice nemodernizate, iar în PT 2 Valea Roșie și PT 23 August s-au executat lucrări de automatizare la instalația de furnizare a apei calde de consum, asigurând în acest fel parametrul constant la două puncte termice cu mulți consumatori și un grad mic de debransări. În prezent sunt modernizate un număr de 26 puncte termice. De asemenea în cursul anului 2020 au fost automatizate 10 puncte termice prin montarea de vane de control, sisteme de acționare, etc.

Rețele termice secundare

Rețeaua termică secundară asigură furnizarea agentului termic până la utilizatorii finali. Sistemul de rețele este de tip cvadrirubular, compus din conducte clasice cu izolație din vată minerală pozată în canale subterane nevizitabile. Sistemul de distribuție a energiei termice a fost pus în funcțiune în anul 1960, deci are o vechime considerabilă.

Datorită vechimii și imposibilității execuției de reparații, sistemele de măsurare au fost înlocuite cu aparate noi, cu transmisie radio, astfel pentru mai multe puncte termice citirile indicațiilor aparatelor de măsurare se face de la distanță în timp mult mai scurt și cu personal redus.

Punctele termice au fost protejate în baza unor proiecte tip, pentru puteri termice instalate de 2,5, 5, 7,5 respectiv 10 Gcal/h.

Sarcina termică arondată punctelor termice prevăzută prin proiect a inclus următoarele categorii de utilizatori:

- blocuri de locuințe deja construite aflate în folosința locatarilor;
- blocuri de locuințe prevăzute a fi construite la o dată ulterioară celei de elaborare a proiectului de execuție în funcție de planul de sistematizare urbană a municipiului, blocuri a căror construire nu a mai fost executată după anul 1990;
- agenți economici, spații comerciale și instituții socio-culturale care nu au mai fost construite.

Din cele trei categorii de utilizatori, la ora actuală mai sunt racordați la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică, numai blocurile de locuințe deja construite până în anul 1990, blocuri care au o sarcină termică parțial redusă datorită debransărilor efectuate.

Prin urmare sarcina termică reală arondată punctelor termice este mai mică decât puterea instalată. Acest fapt se reflectă îndeosebi în funcționarea instalațiilor termomecanice (pompe de circulație, conducte, fînguri și armături). Supradimensionarea nu este evidentă în cazul schimbătoarelor de căldură, întrucât acestea au fost înlocuite în perioada 1995-2007 cu schimbătoare de căldură cu plăci luându-se în calcul sarcina termică reală la momentul modernizării. Supradimensionarea este evidentă în cazul pompelor de circulație care datorită subîncărcării determină pierderi suplimentare de energie electrică activă și reactivă. Totodată datorită supradimensionării rețelelor de distribuție, a scăzut viteza de circulație a agentului termic prin conducte, fapt ce generează o pierdere mare de energie termică în sistemul de distribuție.

Se impune ca în cazurile de supradimensionare să se înlocuiască electropompele de circulație existente cu electropompe cu turație variabilă ai căror parametri hidraulici să fie corelați cu încărcarea actuală.

Schimbătoarele de căldură cu plăci au fost proiectate să funcționeze la un regim de temperatură și debite corespunzătoare regimului de funcționare al CET din momentul realizării modernizării (T_{max} tur 1250C și debit hidraulic mai mare de 5000 t/h).

Schimbătoarele de căldură cu plăci au fost protejate să funcționeze la un regim de temperatură și debite corespunzătoare regimului de funcționare al CET din momentul realizării modernizării (T_{max tur} 1250C și debit hidraulic mai mare de 5000 t/h).

Furnizarea agentului termic primar la parametri inferiori celor prevăzuți în proiect, determină un regim de funcționare neeficient din punct de vedere energetic al schimbătoarelor de căldură, ceea ce duce la diminuarea capacității de transfer a căldurii spre agentul termic secundar și scăderea randamentului termic de funcționare al instalațiilor din CET.

Repartizarea debitelor hidraulice către punctele termice nu mai respectă cerințele prevăzute în studiul de regim hidraulic și termic al sistemului de termoficare centralizat. În consecință este necesară reconsiderarea studiului de regim hidraulic și termic al agentului termic primar tinând cont de sarcina termică arondată pentru fiecare punct termic și de schema termomecanică a instalațiilor agentului termic primar, precum și elaborarea unei noi diagrame de reglaj a temperaturii și reconsiderarea disponibilului pentru fiecare bransament.

La contoarele de energie termică agent primar se înregistrează diferențe de volume între tur și retur la intrarea în punctul termic, diferențe care se situează în jurul valorii de 3.000 m³/lună. Aceste valori se mențin și după corectarea volumelor de apă fierbinte în funcție de temperatura de referință. Diferențele sunt datorate nerespectării art. 220 din Ordinul 91/2007 și a cerințelor tehnice și metrologice pe care trebuie să le îndeplinească sistemele de măsurare a energiei termice cu două traductoare de debit și anume nerealizarea înpercherii acestor traductoare astfel încât erorile de măsurare să fie comparabile. Factorarea volumului de agent primar considerat nereturnat la interfața dintre sistemul de transport și punctele termice pe baza diferențelor de volum de apă fierbinte înregistrate de traductorii de debit ai contorului de agent primar, fără să se facă corecția volumelor cu diferența dintre densitatea agentului termic pe tur și retur.

Rezolvarea acestei probleme poate fi făcută gradual, pornind cu verificarea acelor sisteme care au diferențele cele mai mari.

În instalațiile termomecanice de agent primar există situații în care conductele termice sunt supradimensionate și izolate necorespunzător, de asemenea sunt montate elemente de automatizare învechite, nefuncționale, care determină căderi suplimentare de presiune în circuit.

În aceste situații se propune optimizarea traseului, redimensionarea conductelor, refacerea termoizolației în zonele afectate și scoaterea din circuit a elementelor de conductă nefuncționale.

Pentru creșterea eficienței energetice a sistemului de alimentare cu energie termică se propune montarea buclelor de automatizare, în mod special, pe circuitul de preparare a apei calde de consum. Pentru elaborarea corectă a unui bilanț termooenergetic pe conturul punctului termic este necesară montarea de contoare de energie termică pe circuitul secundar de încălzire. În acest mod se pot calcula exact pierderile în sursă și se pot separa pierderile din sursă și cele de pe rețelele de distribuție.

5. **Stabilirea unității de referință asociate bilanțului (oră, ciclu, an, sariă, tonă):**

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 conținutului de bilanț, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2021 – 31.12.2021).

Sursa: Eurostat

$$\begin{aligned}1 \text{ kJ} &= 0,278 \cdot 10^{-3} \text{ kWh} = 0,239 \text{ kcal} = 2,388 \cdot 10^{-4} \text{ t.e.p.} \\1 \text{ kWh} &= 3,6 \cdot 10^3 \text{ kJ} = 860 \text{ kcal} = 8,6 \cdot 10^{-5} \text{ t.e.p.} \\1 \text{ kcal} &= 4,187 \text{ kJ} = 1,63 \cdot 10^{-3} \text{ kWh} = 10^{-7} \text{ t.e.p.} \\1 \text{ t.e.p.} &= 4,187 \cdot 10^7 \text{ kJ} = 1,163 \cdot 10^4 \text{ kWh} = 10^7 \text{ kcal}\end{aligned}$$

6. **Aparate de măsură folosite în cadrul unității prestatorului, caracteristici tehnice și clasa de precizie:**
 nota: se vor utiliza doar acele aparate de masura din lista de mai jos care sunt necesare (din dotarea prestatorului)

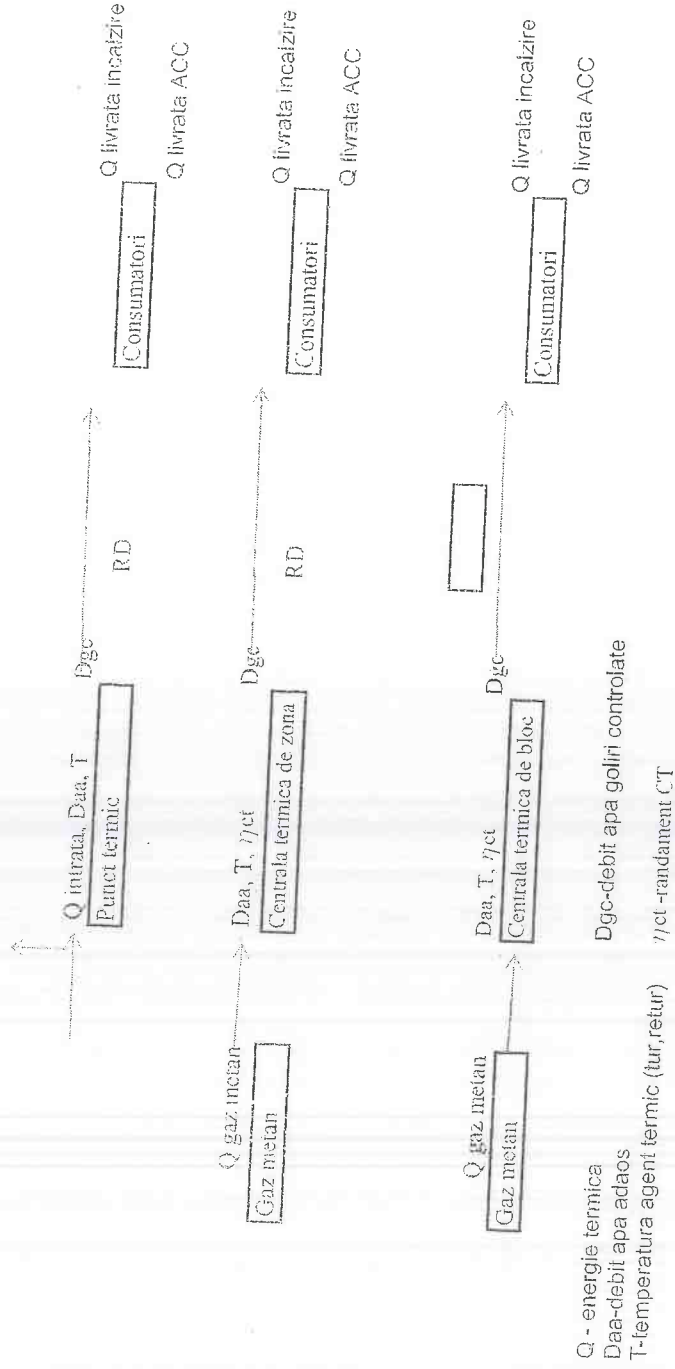
Nr crt	Denumire aparat masura	Tip	Caracteristici	Clasa precizie
1	Camera Thermoviziune	Camera de Thermoviziune testo 875-II	Testo 875-II, camera de Thermoviziune cu detector de 160 x 120 pixeli - Sensibilitate termica < 60 mK - Camp de vizualizare (FOV): 32° x 23° - Distanța minima de focalizare: 0.1 metri - Focus manual; Rata de refresh: 33 Hz; Afisaj LCD, 3.5"; - Camera digitala integrata pentru imaginea reala (640 x 480 pixel) - Domeniu de masura comutabil: -20°C...100°C / 0°C... +350 °C; - Acuratete: ±2°C, ±2% din v.mas. - Emisivitate reglabila intre 0.01 si 1; - Functii: Pana la 2 puncte de masurare; Recunoastere punct cald/rece; Solar - Echipare: Fascicul laser de ghidare, - Dispozitiv de stocare: Card SD 2 GB pentru aproximativ 2000 de imagini	Acuratete: ±2°C, ±2% din v.mas.
2	Analizor gaze ardere	Analizor de gaze de ardere testo 340	echipat 4 senzori de gaz (O2, CO, NO si SO2) include - sonda compacta pentru prelevare gaze cu adancime de imersie 180 mm, Thermosensycupla NiCr-Ni(Ti) Tmax 500°C si furturi cu lungime de 1.5 in Bluetooth si soft, Testodroid pentru comunicare cu Smartphone/Tableta - Impitmanita cu interfata IR, inclusiv 1 tola de hartie termica si baterii de etalonare	
3	Debitmetru ultrasonic	DEBITMETRU ULTRASONIC PORTABIL MODEL UFM-3000H	- display LCD: 4 x16 caractere; - butoane de configurare; - afisare debit curent si debit total; - sistem memorare pana la 2000 masuratori - alimentare cu baterie proprie (acumulator) - DN50-DN700; pereche senzori inclusi; - cabluri de conectare senzori: 5 m;	acuratete: ±1%;
4	Pitometru	Thermometru cu infrarosu testo 850-T4	Domeniul de masura infrarosu: -30.....+400°C; - Acuratete: ±1.5°C (in domeniul -20...0°C), ±2°C (in domeniul -30...-20.1°C) si ±1°C sau 1% din valoarea masurata (in rest) - Domeniul de masura a temperaturii cu sonda externa: -50.....+500°C; - Acuratete ±0.5°C + 0.5% din val. mas.; Rezolutie: 0.1°C; - Emisivitate reglabila intre 0.1 si 1; Sistem optic: 30:1	Domeniul de masura infrarosu: -30.....+400°C, - Acuratete: ±1.5°C (in domeniul -20...0°C), ±2°C (in domeniul -30...-20.1°C) si ±1°C sau 1% din valoarea masurata (in rest) - Domeniul de masura a temperaturii cu sonda externa: -50.....+500°C; - Acuratete ±0.5°C + 0.5% din val. mas.; Rezolutie: 0.1°C; - Emisivitate reglabila intre 0.1 si 1; Sistem optic: 30:1

"Bilanț energetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

5	Thermohigrometru	Thermohigrometru portabil testo 610	Domeniu de masura temperatura: -10.....+50°C;	/Acuratețe: ±2.5 % RH (între 5 și 95% RH); /Rezoluție: 0.1% RH
---	------------------	-------------------------------------	---	---

- Pentru măsurarea temperaturilor:
 Termometru cu infraroșu și spot laser, **Termoizistență de contact**,
 Termometru digital cu **Thermoenergyrezistență**,
 Termometre **afiate în instalație**.
- Pentru măsurarea debitelor, temperaturilor pe conductele tur și retur, cantităților de energie termică:
 Contoare de energie termică (debitmetru ultrasonic) - Dotare beneficiar;
- Pentru măsurarea presiunilor:
 Manometre afiate în instalație.

7. **Schemă și puncte de măsură:**



Schema Termo Urban Craiova cu punctele de măsură.

3. Fișă de măsurători:

Au fost efectuate măsurători privind debitele de agent termic transportate, parametrii agentului termic, debitele masice de apă de adaos, pentru toate punctele caracteristice ale SACET analizate. Fișele de date măsurate se regăsesc, centralizat pentru întregul SACET, în informațiile prezentate în paginile următoare ale acestui capitol.

Pe baza debitelor de apă pierdută măsurată atât în PT/CT cât și în RD s-a calculat pierderea de energie termică masa volum atât în PT/CT cât și în RD. Pe baza situației reale a RD s-a calculat pierderea termică radiație/convecție în RD. Pierderile în CT la costul de fum s-au calculat ținând cont de randamentul real al ardeni în CT ca procent din energia primară a combustibilului în CT. Pierderea de energie termică radiație/convecție din PT/CT s-a calculat ca diferența între energiile termice intrate în contur și restul pierderilor.

volumul de apă de adaos provine din două surse :

1. apa fierbinte preluată din returul de termoficare la punctele termice, care nu este fundamentată pe baza înregistrărilor contoarelor de apă de adaos, ci pe baza diferențelor de volume tur-retur înregistrate de contoarele de energie termică montate pe circuitul de agent primar, fără să se facă corecția de densitate în funcție de temperatura agentului termic.

Variabilitatea în mare a acestor volume de apă depinde de temperatura agentului termic și de pierderile prin neetanșetăți aparute în rețeaua secundară de încălzire.

2. apa potabilă din rețeaua orașenească care se utilizează atât la punctele termice. în cazul golirii programate a rețelelor pentru remedierea defecțiunilor, cât și la centralele termice de cvartal și de imobii/șcara, pentru umplerea sau completarea apei din rețeaua de încălzire.

Pierderile de agent termic sunt mari și ca urmare a golirilor abuzive efectuate de utilizatori în vederea remedierii defecțiunilor locale din instalațiile proprii ale consumatorilor sau a instalării sistemelor alternative de încălzire de către aceștia în timpul sezonului de încălzire.

Agentul termic considerat nereturnat a cărui completare/umplere se face din rețeaua municipală este stabilit pe baza înregistrărilor contoarelor de apă potabilă montate pe racordul de apă al punctelor /centralelor termice.

1. randamentele cazanelor de apă caldă din centralele termice se stabilesc prin măsuratori cu analizoare de gaze de ardere, iar prelevările de gaze în vederea calculării randamentelor de ardere se iau cel puțin de două ori pe an, iarna respectiv vara, iar randamentul de 88% reprezintă valoarea medie a randamentelor măsurate pe întreg subconturul.

Schema Bilant Real Termic (MWh)

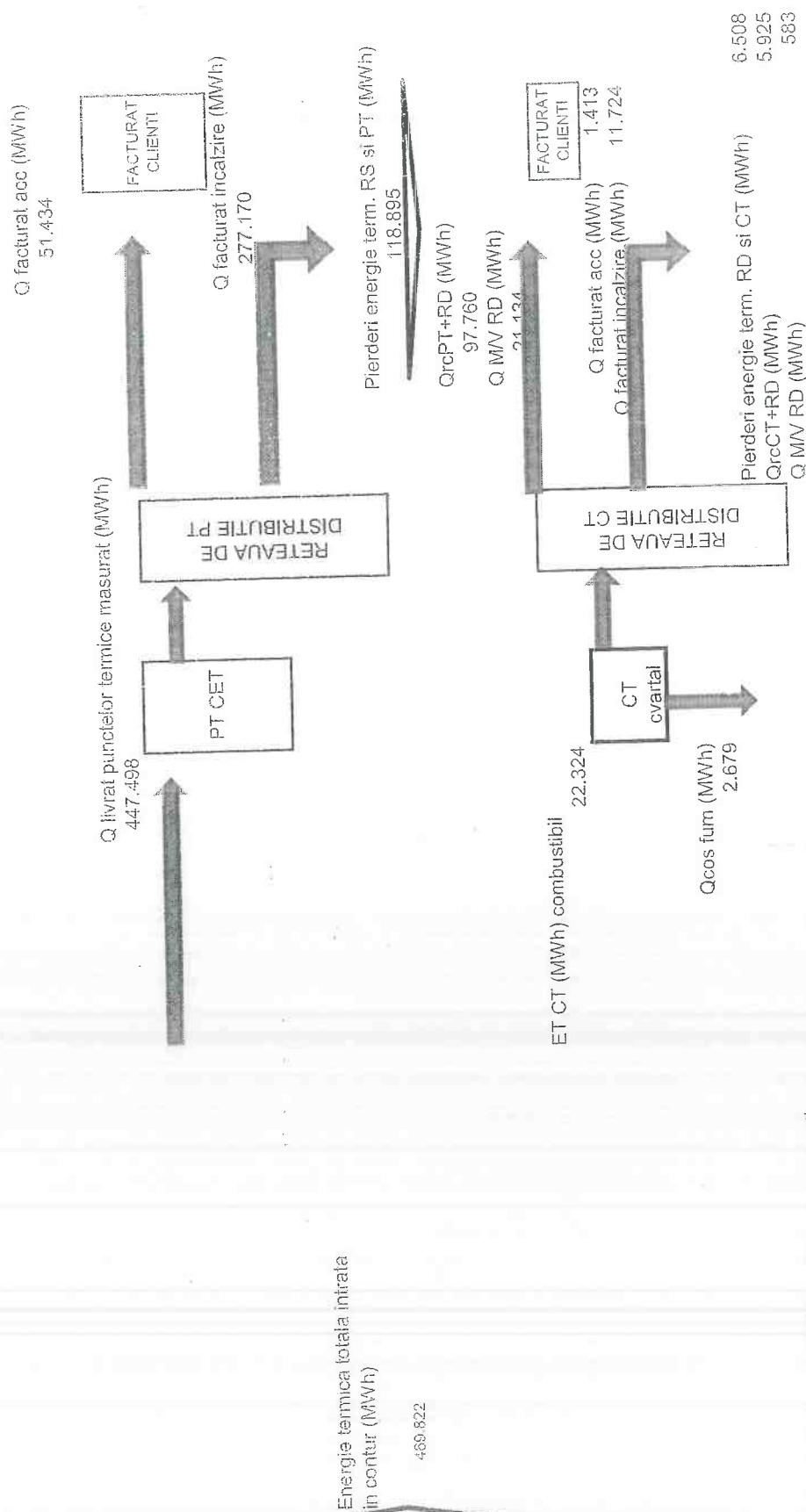


fig. 8.1 Schema Bilant Real Thermoenergetic

"Bilanț energetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

marimi masurate de catre beneficiar
 marimi calculate

Fisa masuratori (date provenite de la beneficiar) si marimi calculate

PUNCTE TERMICE CT+RETEAUA DE DISTRIBUITE (PT+CT+RD)	ianuarie	februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	noiembrie	Decembrie	TOTAL
Q termic intrat in PT+CT (MWh) din care:	62769,46	74917,47	73540,44	31230,33	10192,24	9806,08	6779,48	6008,39	8636,78	4034,74	57514,93	73072,69	41517,17
ET PT (MWh)	77207,76	70281,63	69925,59	30538,09	9552,60	9400,78	6459,50	5710,34	7672,83	3808,92	54296,67	68371,83	11111,11
Procent %	93,28%	93,82%	95,04%	94,75%	94,70%	95,86%	95,28%	95,05%	95,47%	94,48%	94,30%	93,63%	
ET CT (MWh) combustibil	4624,13	3811,74	2918,62	1323,45	415,49	360,70	299,78	233,56	270,57	4720,84	2611,15	3851,78	1230,06
Procent %	5,60%	5,09%	3,97%	4,11%	4,11%	3,06%	3,53%	3,72%	3,37%	4,27%	4,54%	5,29%	
ET Centrale termice bloc (MWh)	931,56	819,05	729,31	366,19	121,25	105,40	80,43	73,85	93,38	506,04	687,12	799,11	272,00
Procent %	1,13%	1,09%	0,99%	1,14%	1,19%	1,08%	1,19%	1,23%	1,15%	1,26%	1,16%	1,09%	
Apa din adaos PT inc (mc)	27704,36	26929,15	30837,23	26396,43	7491,87	7597,42	3789,52	2924,93	3946,97	29362,63	28645,80	29782,81	2021,51
Temp apa din adaos (C)	68	68	63	64	67	67	66	74	66	66	65	69	69
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	265	264	265	267	267	281	278	309	276	278	274	288	288
ET apa din adaos (MWh)	2001,36	1933,71	2226,97	1943,41	327,21	545,40	286,90	336,80	296,20	2221,21	2207,25	2328,85	1506,65
Apa din adaos PT ACC (mc)	19233,74	14053,66	16000,82	1422,93	1921,07	1354,01	1438,67	8164,73	12414,72	14478,33	25101,35	18893,45	1738,51
Temp apa din adaos (C)	8	10	11	12	14	16	18	18	16	14	12	10	10
Densitate apa adaos (kg/mc)	999,88	999,73	999,63	999,53	999,27	998,97	998,62	998,62	998,97	999,27	999,53	999,73	999,73
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	33	42	46	50	59	67	75	75	67	59	50	42	42
ET apa din adaos (MWh)	169,78	155,23	231,30	61,66	260,66	270,31	295,52	191,35	230,73	235,53	350,08	184,76	2037,12
Apa din adaos CT inc (mc)	525,08	606,83	840,28	203,09	557,69	592,49	709,20	430,92	439,92	778,92	378,42	175,32	821,21
Temp apa din adaos (C)	8	10	11	12	14	16	18	18	16	14	12	10	10
Densitate apa adaos (kg/mc)	999,88	999,73	999,63	999,53	999,27	998,97	998,62	998,62	998,97	999,27	999,53	999,73	999,73
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	33	42	46	50	59	67	75	75	67	59	50	42	42
ET apa din adaos (MWh)	4,87	7,04	10,46	2,83	9,07	11,01	14,82	8,99	8,18	12,67	5,27	2,04	87
Apa din adaos CT ACC (mc)	346,72	403,82	545,62	35,38	371,79	394,98	472,80	286,88	293,28	519,28	252,08	115,88	414,21
Temp apa din adaos (C)	8	10	11	12	14	16	18	18	16	14	12	10	10
Densitate apa adaos (kg/mc)	999,88	999,73	999,63	999,53	999,27	998,97	998,62	998,62	998,97	999,27	999,53	999,73	999,73
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	33	42	46	50	59	67	75	75	67	59	50	42	42
ET apa din adaos (MWh)	3,24	4,70	6,97	1,89	6,05	7,34	9,88	6,00	5,45	8,45	3,52	1,36	65
ET apa adaos PT inc pierd prog	64,79	58,86	65,00	54,92	10,06	16,21	8,17	9,99	8,83	57,92	59,54	64,33	479
ET apa adaos PT acc pierd prog	292,43	200,71	261,31	62,30	245,84	226,22	208,92	155,63	190,28	195,67	346,06	235,41	2021
ET apa adaos CT inc pierd prog	1,12	1,17	1,49	0,35	0,83	0,75	0,75	0,45	0,56	1,16	0,65	0,34	10
ET apa adaos CT acc pierd prog	9,07	9,44	12,02	2,81	6,72	6,09	6,02	3,65	4,52	9,38	5,22	2,73	78

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
Prestator: SHUMICON srl

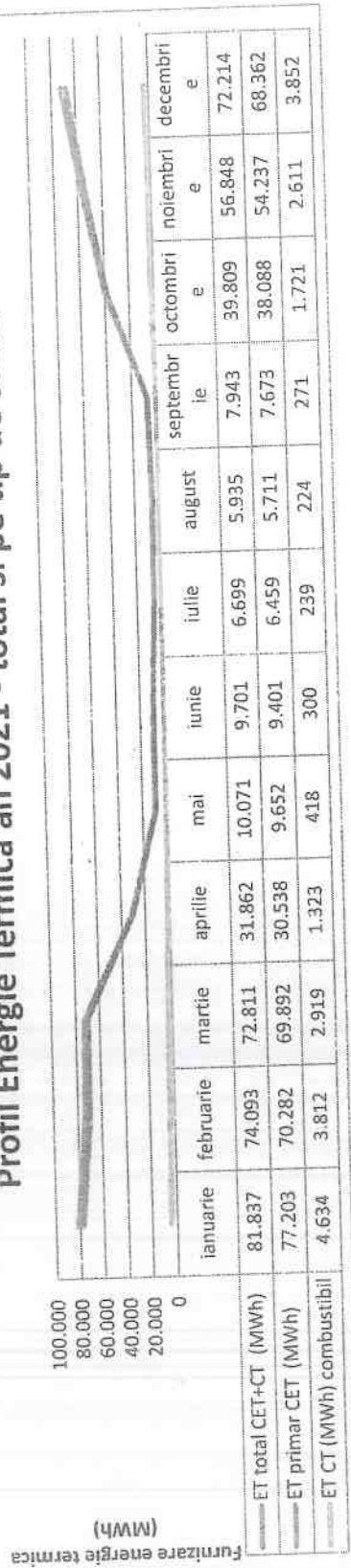
	ianuarie	februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	TOTAL
Pierderi de masa in pinctele/centralele termice si in retea secundara													
Reteaua de distributie PT	4557,97	4082,84	1897,28	3119,41	2655,94	2162,13	1797,18	1180,27	16361,69	43841,46	54637,18	45846,06	400019
Debit pierdut apa retea secundara	42	40	32	37	41	39	39	45	41	36	36	33	
Temp apa pierduta (C)	991,27	992,32	992,91	993,25	991,99	991,77	992,57	990,19	992,01	993,80	993,55	992,54	
Densitate apa pierdere (kg/mc)	178	167	160	156	170	173	164	189	170	150	153	164	
Entalpie apa pierdere (kJ/kg)	2250,71	1846,27	2160,07	1340,61	962,20	1030,93	809,80	685,00	766,62	1811,21	2304,80	2066,85	18,025
Q MV retea secundara (MWh)	14794,22	13445,70	13673,66	6460,01	3533,66	3776,33	2592,62	2539,83	3358,67	11008,63	8823,15	13453,87	61,469
QrcPT+RD (MWh)													
Reteaua de distributie CT cvartal													
ET CT (MWh) combustibil	4634,13	3811,74	2918,62	1323,45	418,49	300,10	239,15	223,56	270,57	1720,84	2611,15	3851,75	22524
Debit pierdut apa retea secundara	872	1010	1364	538	929	987	1182	717	733	1298	630	282	
Temp apa pierduta (C)	47	45	44	43	41	39	37	37	39	41	43	45	
Densitate apa pierdere (kg/mc)	989,39	990,24	990,66	991,07	991,86	992,63	993,36	993,36	992,63	991,86	991,07	990,24	
Entalpie apa pierdere (kJ/kg)	197	188	184	180	172	163	155	155	163	172	180	188	
Q MV RD CT (MWh)	47,14	52,32	69,12	16,77	43,95	44,45	50,52	30,65	33,00	61,39	31,23	15,14	490
η (randamentul arderii) (%)	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%
Qcos fum (MWh)	556,10	457,41	350,23	158,81	50,22	36,01	28,70	26,83	32,47	206,50	313,34	462,21	2879
Qrc RD a CT(MWh)	1343,40	809,73	189,51	409,26	190,43	103,96	81,64	86,25	115,00	605,02	687,02	1298,81	5,025
Reteaua de distributie CT bloc													
ET Centrale termice bloc (MWh)	931,56	818,05	729,31	368,49	121,25	105,89	80,83	73,88	93,38	508,08	667,12	799,11	5,394
η (randamentul arderii) (%)	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%
Qcos fum (MWh)	111,79	98,17	87,52	44,22	14,55	12,70	9,70	8,87	11,21	60,73	80,05	95,89	635
Qrc RD a CT(MWh)	284,96	199,33	132,49	95,16	62,92	50,83	41,89	35,19	48,76	178,72	164,04	239,12	1,533
Energie termica facturata la consumatori													
ET facturat PT+CT (MWh)	63007,76	57732,36	58538,01	23885,12	4770,87	4502,21	2940,75	2425,04	3466,85	26118,40	44699,83	55077,98	346888
Procent %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
ET facturat PT (MWh)	59800,64	54790,14	53732,46	22620,55	4600,74	4351,09	2839,99	2320,49	3348,42	25014,38	42703,12	52541,37	328800
Procent %	94,91%	94,80%	95,04%	95,91%	96,43%	96,64%	96,57%	95,65%	96,58%	95,77%	95,53%	95,38%	95,38%
ET facturat CT cvartal (MWh)	2672,30	2481,67	2296,24	725,45	126,95	108,83	74,52	75,73	65,02	837,36	1573,69	2072,52	13,133

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

Procent %	4,24%	4,30%	4,06%	3,12%	2,85%	2,42%	2,43%	3,12%	2,45%	3,21%	3,52%	3,76%
ET facturat CT bloc (MWh)	534.82	520.55	509.31	229.12	43.78	42.28	29.24	29.83	33.41	266.63	423.02	454.03
Procent %	0,85%	0,95%	0,95%	1,01%	0,95%	0,97%	1,03%	1,29%	1,00%	1,07%	0,99%	0,88%
ET facturat PT INC(MWh)	54208.92	49285.04	47743.54	19212.10	16.74	0.00	0.00	0.00	0.00	2.1054.84	38195.01	47453.38
ET facturat PT ACC(MWh)	5591.72	5445.05	5988.92	3408.44	4584.00	4351.09	2339.99	2300.49	3348.42	3959.54	4508.11	5087.98
ET facturat CT cvarat INC(MWh)	2501.91	2319.35	2128.81	633.52	0.00	0.00	0.00	2.09	0.00	738.67	1455.70	1949.17
ET facturat CT cvarat ACC(MWh)	170.39	162.33	172.43	101.93	126.85	108.83	71.52	73.64	85.02	98.72	117.99	123.35
ET facturat CT bloc INC(MWh)	476.06	468.80	451.98	195.92	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	230.71	380.82	418.60
ET facturat CT bloc ACC(MWh)	58.76	51.75	51.35	33.19	43.78	42.28	29.24	27.83	33.41	35.92	42.20	45.49

Tip energie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	Total consum 2021
ET total CET+CT (MWh)	81.837	74.093	72.811	31.862	10.071	9.701	6.699	5.935	7.943	39.809	56.848	72.214	489.822
ET primar CET (MWh)	77.203	70.282	69.892	30.538	9.652	9.401	6.459	5.711	7.673	38.088	54.237	68.362	447.498
ET CT (MWh) combustibil	4.634	3.812	2.919	1.323	418	300	239	224	271	1.721	2.611	3.852	22.324

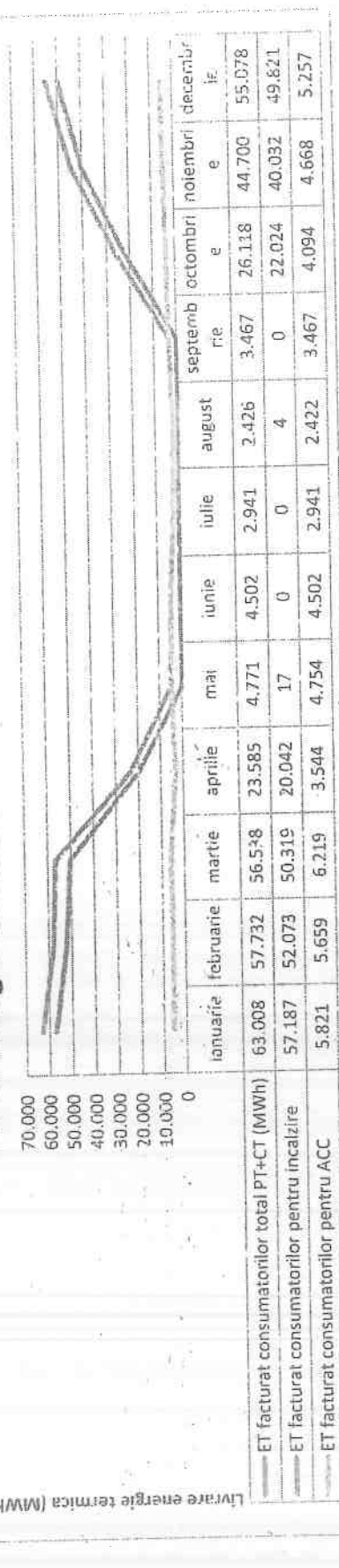
Profil Energie Termica an 2021 - total si pe tip de surse



"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Calova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

Tip energie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	Total consum
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	2021
ET facturat consumatorilor total PT+CT (MWh)	63.008	57.732	56.538	23.585	4.771	4.502	2.941	2.426	3.467	26.118	44.700	55.078	344.868
ET facturat consumatorilor pentru incalzire	57.187	52.073	50.319	20.042	17	0	0	4	0	22.024	40.032	49.821	291.519
ET facturat consumatorilor pentru ACC	5.821	5.659	6.219	3.544	4.754	4.502	2.941	2.422	3.467	4.094	4.668	5.257	53.347

Profil Energie Termica an 2021 - livrata consumatorilor (total, incalzire, ACC)

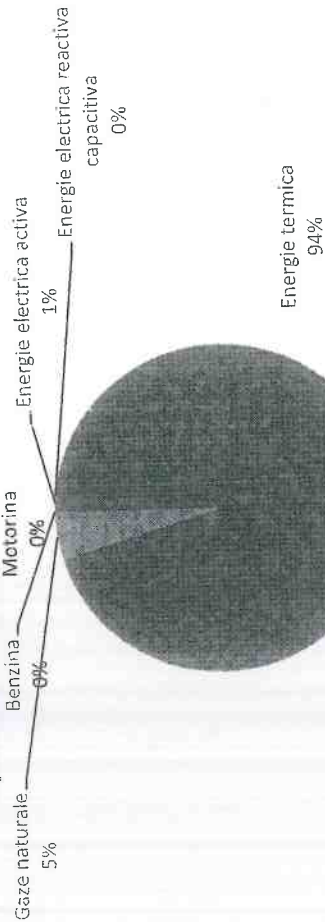


"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

-consumuri energie realizate in anul 2021 (Termo Urban Craiova)

Tip energie	U.M.	Cantitate	Coef	Cantitate	Coef	MWh	Coef	tep	Procent	Pret Unitar	Valoare
Energie electrica activa	MWh	6980,29	1	6980,29	1	6980	0,086	600,3	1,46%	600,00	4.188
Energie electrica reactiva capacitiva	MWh	0,00	1	0,00	1	0	0,086	0,0	0,00%	600,00	0
Energie electrica reactiva inductiva	MWh	0,00	1	0,00	1	0	0,086	0,0	0,00%	59,89	0
Energie termica	Gcal	385110,34	1	385.110	1,162	447498	0,1	38511,0	93,79%	221,00	88.897
Combustibili:											
Gaze naturale	1000mc	201,13	11,1	22.324	1	22324	0,086	1919,8	4,68%	110,00	2.468
GPL	tone	0,00	13,6	0,00	1	0	0,086	0,0	0,00%	0,00	0
Propan	tone	0,00	1	0,00	1	0	0,95	0,0	0,00%	0,00	0
CLU	tone	0,00	1	0,00	1	0	0,97	0,0	0,00%	0,00	0
Motorina	tone	21,31	1	21,31	11,7	249	1,05	22,4	0,05%	3781,51	81
Benzina	tone	6,83	1	6,83	12,22	83	1,015	6,9	0,02%	3781,51	26
Lemne de foc	tone	0,00	1	0,00	3,833	0	0,086	0,0	0,00%	3781,51	0
Carbune	tone	0,00	1	0,00	1	0	0,086	0,0	0,00%	0,00	0
						477135		41060,5	100%		105647

Repartitie consum energie % an 2021



9. Ecuatia de bilant:

Ecuatiile de bilant - bilant real, tehnologic, optimizat

Ecuatiile de bilant energetic pe conturul energetic al retelelor termice primare/secundare sunt:

$$Q_{inc} + Q_{aa} \text{ inc} = Q_{\text{fact inc}} + \Delta Q_{rc} \text{ inc} + \Delta Q_{MV} \text{ inc} \quad [\text{MWh}]$$

- pentru încălzire:

unde:

Q_{inc} = cantitatea de energie intrata in contur pentru încălzire
 $Q_{aa} \text{ inc}$ = cantitatea de energie termica a apei de adaos incalzire
 $Q_{\text{fact inc}}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire
 $\Delta Q_{rc} \text{ inc}$ = pierderile de energie prin radiatie convectie in conductele de incalzire
 $\Delta Q_{MV} \text{ inc}$ = pierderile de energie prin masa volum in conductele de incalzire
 $Q_{acc} + Q_{aa} \text{ acc} = Q_{\text{fact acc}} + \Delta Q_{rc} \text{ acc} + \Delta Q_{MV} \text{ acc}$ [MWh]

- pentru apă caldă de consum

unde:

Q_{acc} = cantitatea de energie intrata in contur pentru apa calda de consum
 $Q_{aa} \text{ acc}$ = cantitatea de energie termica a apei de adaos apa calda de consum
 $Q_{\text{fact acc}}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru apa calda de consum
 $\Delta Q_{rc} \text{ acc}$ = pierderile de energie prin radiatie convectie in conductele de apa calda de consum
 $\Delta Q_{MV} \text{ acc}$ = pierderile de energie prin masa volum in conductele de apa calda de consum

$$Q_{\text{termo}} + Q_{aa} = Q_{\text{fact inc}} + Q_{\text{fact acc}} + \Delta Q_{\text{cos}} + \Delta Q_{RD} \quad [\text{MWh}]$$

unde:

Q_{termo} = cantitatea de energie termica intrata in contur
 Q_{aa} = cantitatea de energie termica a apei de adaos
 $Q_{\text{fact inc}}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire
 $Q_{\text{fact acc}}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire
 ΔQ_{cos} = pierderile de energie termica la cosul de fum
 ΔQ_{RD} = pierderile de energie termica in retea de distributie

10. Calculul componentelor de bilant (expresii analitice, formule de calcul): Tabelul de bilant si Diagrama Sankey

Bilantul real:

Date masurate cu aparatura existenta in instalatie respectiv calculate (furnizate de catre beneficiar):

Q intr PT CIET	-cantitatea de caldura intrata in PT din RP	[MWh]
Q intr CT comb	-cantitatea de caldura intrata in CT cu combustibilul	[MWh]
Q fact incalzire	-cantitatea de caldura facturata la consumatori din reseaua de distributie pentru incalzire	[MWh]
Q fact acc	-cantitatea de caldura facturata la consumatori din reseaua de distributie apa calda de consum	[MWh]
D MV RP	-cantitatea de volum a agentului termic pierdut in reseaua primara	[mc]
D M/V RD	-cantitatea de volum a agentului termic pierdut in reseaua de distributie	[mc]
D apa RA η ardere	-cantitatea de volum a apei reci furnizata de Regia de apa pentru ACC in reseaua de distributie -randamentul arderii in CT rezultat in urma butelinelor de analiza gaze ardere	[mc] %

Valori calculate:

Q AA	-cantitatea de caldura cuprinsa in apa de adaos intrata din reseaua primara in punctele termice	[MWh]
	$Q_{AA} = D_{AA} \cdot c \cdot \Delta t$	[MWh]
DAA	cantitate apa adaos din reseaua primara masurata	[mc]
c	caldura specifica	[J/(kg ^o K)]
	$c = 4,186$	
	densitatea apei la temperatura vehiculata	[kg/mc]
	ρ	

Δt temperatura apei de adaos [C]

-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile de apa (masa/volum) retea primara/retea de distributie [MWh]

$$Q_{MV} = D_{MV} * c * \Delta t \quad [MWh]$$

D_{MV} cantitate apa pierduta [mc]

c caldura specifica [J/(kg*K)]

$$c = 4,186$$

ρ densitatea apei la temperatura vehiculata [kg/mc]

Δt temperatura apei pierdute [C]

-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile radiatie/convectie retea primara/retea de distributie [MWh]

$$Q_{rc} = Q_{CET} - Q_{MV} - Q_{PT\ CET} - Q_{PT\ terci} \quad \text{-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile radiatie/convectie retea primara} \quad [MWh]$$

Q_{CET} -cantitatea de caldura intrata in RP din CET (masurata) [MWh]

Q_{MV} -cantitatea de caldura masica pierduta in RP (calculata) [MWh]

$Q_{PT\ CET}$ -cantitatea de caldura livrata PT din CET RP (masurata) [MWh]

$Q_{PT\ terci}$ -cantitatea de caldura livrata PT terci din RP (masurata) [MWh]

Bilant real volumetric - apa calda de consum

retea de
distributie

$$V_{ACC PT (CET)} = V_{fact ACC (PT CET)} + V_{pierd PT (CET)}$$

[mc] masurata

$Q_{cos=1} * Q_{comb}$

-cantitatea de caldura la cocsul de fum (calculata) [MWh]

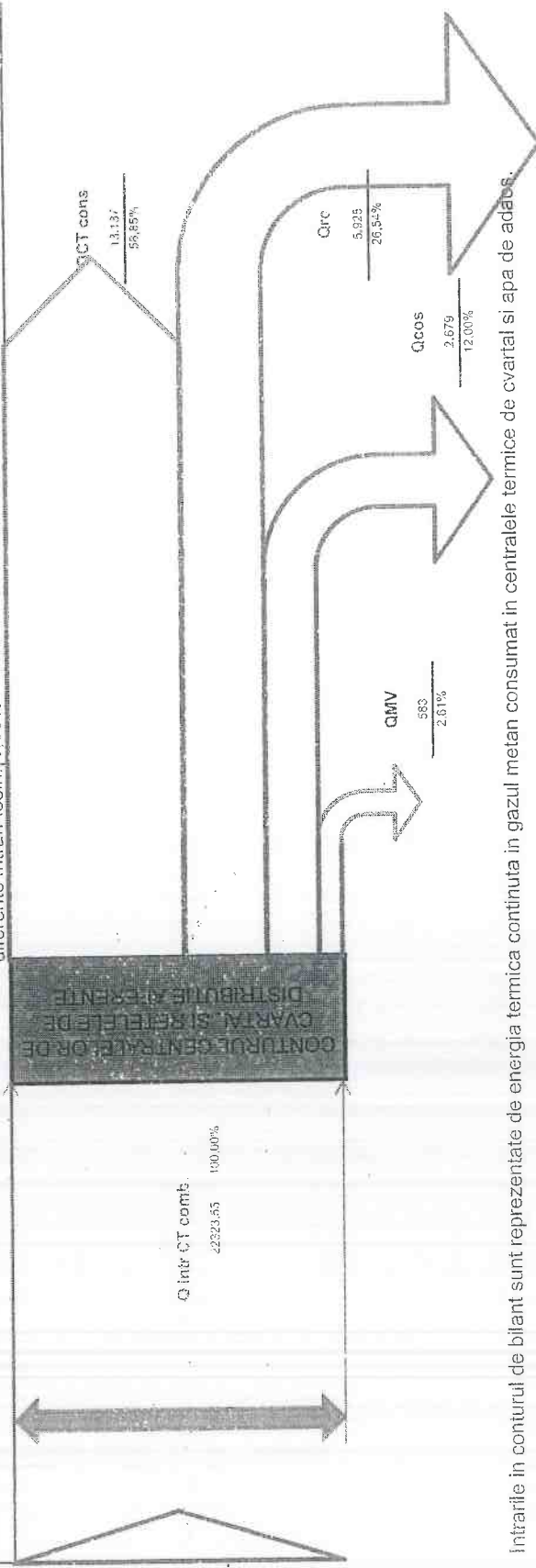
η) -randamentul arderii (masurata) [MWh]

Q_{comb} -cantitatea de caldura furnizata de combustibili (gaz metan) (masurata) [MWh]

Nota: Randamentul arderii se determina prin masurare aleatorie in diverse perioade de functionare a cazanelor cu ajutorul analizatoarelor de gaze de ardere portabile. Valoarea furnizata in calcule reprezinta valoarea medie a acestui randament al arderii.

Bilant real in CT de cvartal si RD aferenta

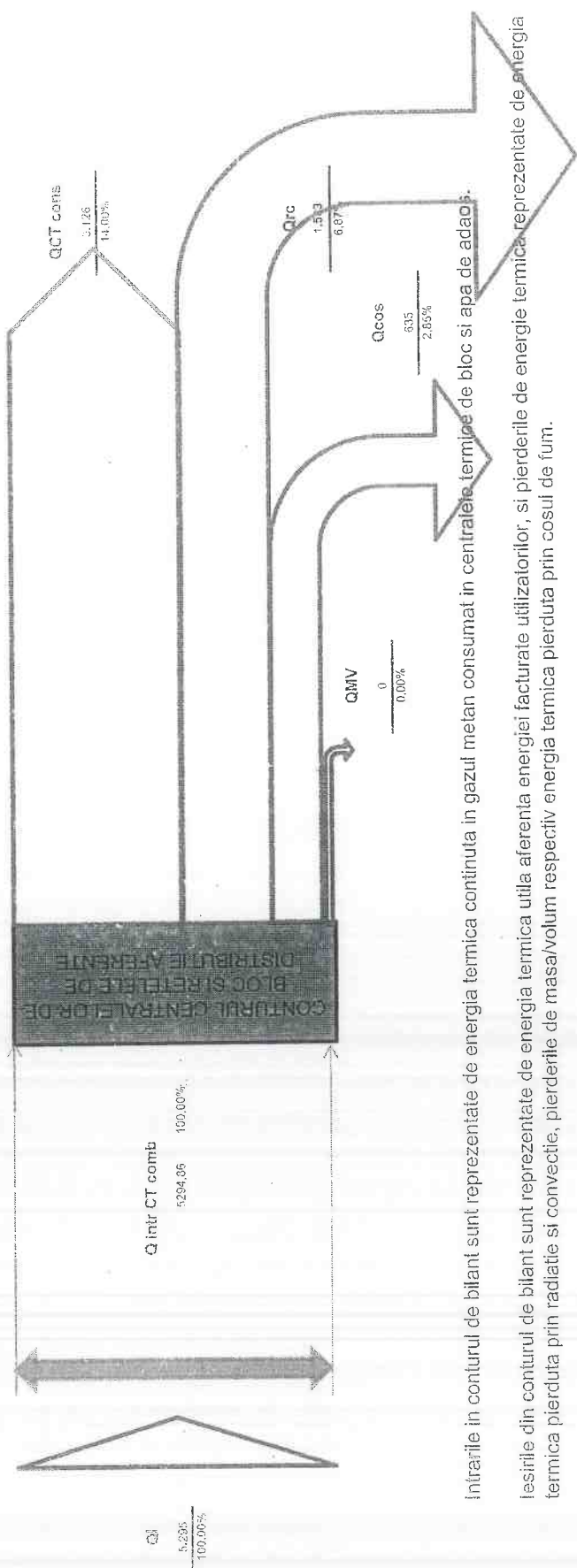
Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh	
Energia termica contractata in combustibil	Q intr CT comb	22.324	100,00%
Energia termica livrata consumatorilor	QCT cosos	13.137	58,85%
Pierderi energie - masa/volum	QMV	583	2,61%
Pierderi energie - radiatie/convecție	Qrc	5.925	26,54%
Pierderi energie la cosul de fum	Qcos	2.679	12,00%
eroarea	ΔE	0	0,00%
Total intrari	QI	22.324	100,00%
diferente intrari-iesiri: 0,00%		QE	22.324



Intrările în conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica continuta în gazul metan consumat în centralele termice de cvartal și apa de adăos.
 Ieșirile din conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei facturate utilizatorilor, și pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiatie și convecție, pierderile de masa/volum respectiv energia termica pierduta prin cosul de fum.

Bilant real in CT de bloc si RD aferenta

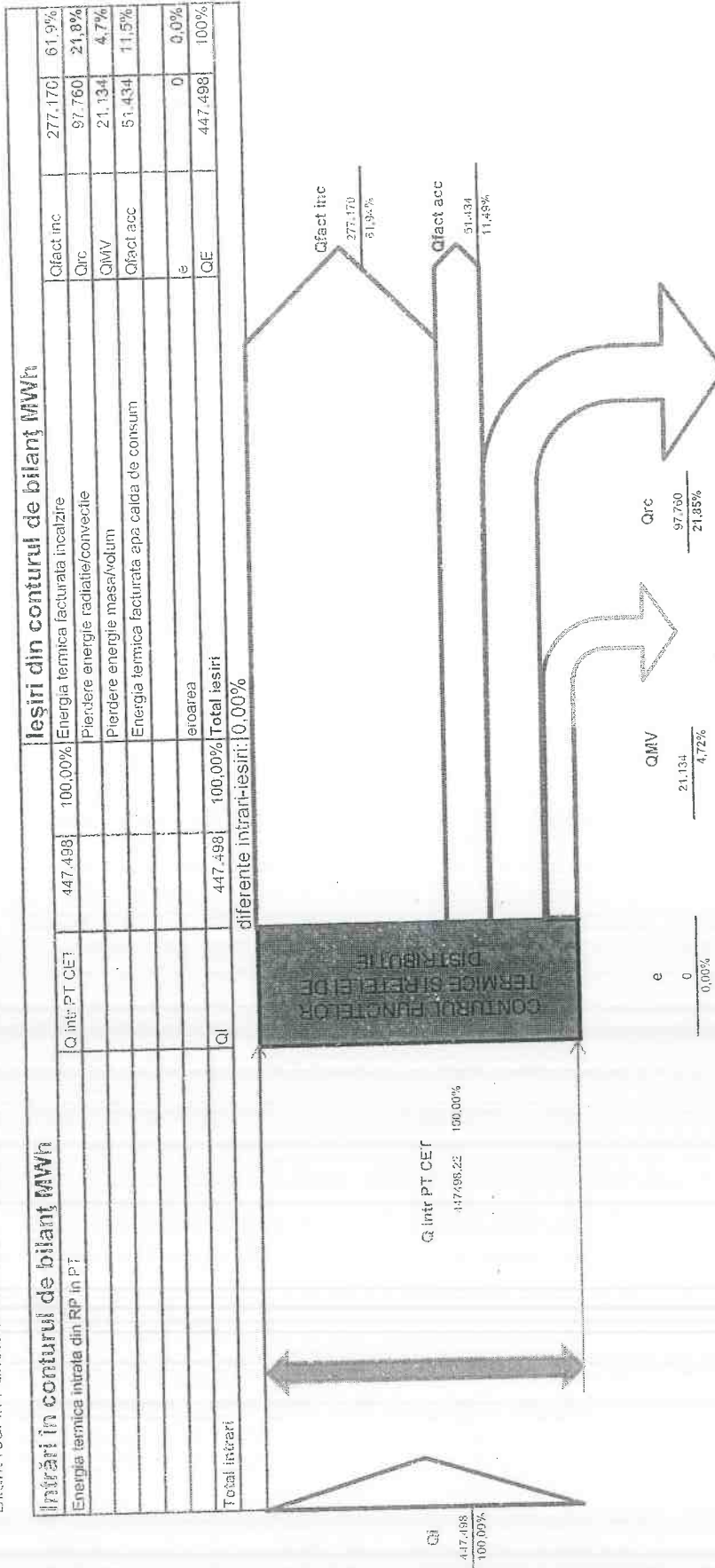
Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh	
Energia termica continuta in combustibili	Q intr CT comb	Energia termica livrata consumatorilor	QCT comb
	5.295	Pierderi energie - masa/volum	QMV
		Pierderi energie - radiatie/convecție	Qrc
		Pierderi energie la cosul de fum	Qcos
		↳E	E
		QE	QE
Total intrari	QI	Total iesiri	QO
	5.295		5.295
diferente intrari-iesiri: 0,00%			



Intrările în conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica continuta în gazul melanj consumat în centralele termice de bloc și apa de adăos.
 Ieșirile din conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei facturate utilizatorilor, și pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiatie și convecție, pierderile de masa/volum respectiv energia termica pierduta prin cosul de fum.

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

Bilant real in Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)



intrarile in conturul de bilant al PT+RD sunt reprezentate de energia termica intrata din rețeaua primara in punctul termic respectiv energia termica a apei de adaos

iesirile din conturul de bilant sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei facturate pentru incalzire respectiv pentru apa calda de consum, si pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiatie si convecție respectiv prin pierderile de masa. Termenul "e" il reprezinta eroarea de inchidere a bilantului.

1.1. Analiza bilantului (compararea componentelor utile si de pierderi cu cele realizate în procese si instalatii similare, de proiect, de receptie, de omologare, cunoscute pe plan intern, extern si în literatură):

Din analiza situatiei existente rezultă că, în prezent, sistemul centralizat de încălzire urbană analizat se confruntă cu următoarele dificultăți:
- încălcarea regulilor de echipamentelor și pierderi de căldură pe sectorul de transport/distributie a agentului termic.

Reteaua de distribuție a PT prezintă izolații clasice în procent de 97,67% și rețele cu preizolare în procent de 2,33%
Reteaua de distribuție a CT prezintă izolații clasice în procent de 100,00% și rețele cu preizolare în procent de 0,00%

Pierderile de energie reale procentuale în PT și rețeaua de distribuție a PT sunt: 26,57%

Pierderile de energie reale procentuale în CT și rețeaua de distribuție a CT sunt: 41,15%

Pierderile în cosul de fum s-au considerat utilizând un randament al arderii mediu de 88% aceasta valoare reprezintă o valoare medie, anuală pe toate cazanele

Considerând pierderile tehnologice ca fiind pierderi de proiect, regăsim mai jos o comparație între pierderile reale și pierderile tehnologice (de proiect):

	Pierderi reale	Pierderi tehnologice	Concluzii
PT și RD	26,57%	23,53%	Pierderile reale sunt cu 11,43% mai mari decât cele de proiect
CT cvartal și RD	41,15%	32,80%	Pierderile reale sunt cu 20,29% mai mari decât cele de proiect
CT bloc	40,96%	9,09%	Pierderile reale sunt cu 77,81% mai mari decât cele de proiect

În concluzie, se impun măsuri de eficientizare a sistemului de producere și furnizare a agentului termic la nivel de SACET pentru limitarea pierderilor de energie prin convectie (datonita neizolații corespunzătoare a conductelor de distribuție agent termic), pentru limitarea pierderilor de agent termic datorita avansilor respectiv limitarea pierderilor de energie la cosul de fum

12. Bilantul optimizat si Bilantul tehnologic:

12.1 Bilantul optimizat

Pierderi masice retele

Denumirea marimi	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	T _{tur}	-	contorizata
Temperatura retur	C	T _{retur}	-	contorizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
Volum instalatie in functiune	mc	V	$V = \pi \cdot D^2 \cdot L$	
a - pierdere procentuala de apa	%	a	0,20%	coeficient conform legii
mpi-pierdere orara tehnologica	l/h	mpt	$mpt = a \cdot V \cdot \rho$	
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c.ac	-	tabele
Pierderi orare termice prin masa /volum	kW	$\Delta Q_{mv,h}$	$\Delta Q_{mv} = \Delta Q_{mv,h} \cdot t$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie masa/volum annual	MWh	ΔQ_{mv}		

Tab. 12.1 - Bilant optimizat -pierderi masice retele- formule de calcul

Pierderi radiație și convecție rețele

Formula de calcul - pierderi de energie prin radiație și convecție

$$Q_{\text{con}} = \sum_{i=1}^n U_i \cdot (t_n - t_{\text{ext}}) \cdot L_i \cdot t_{\text{H}} \quad [\text{MWh}]$$

caldura pierduta prin radiație și convecție

$$U_i = \frac{\pi}{2 \cdot \lambda_{\text{iz}}} \cdot \ln \frac{d_{\text{ext}}}{d_{\text{int}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}} \cdot d_{\text{ext}}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

unde: U_i = transmitanța

- λ_{iz} = 0,036 coeficient transfer termic izolație conducte
- d_{ext} = diam ext al conductei de izolație [m]
- d_{int} = diam conductei fara izolație [m]
- α_{ext} = 3,03030303 coef global de transfer termic aer [mp²/W]

$$\theta_{\text{med}} = \frac{\theta_{\text{intr}} + \theta_{\text{retur}}}{2} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

- temperatura medie (intre temperatura agent termic tur respectiv retur)

- L_i = lungimea tronsonului de conducta [km]
- t_{H} = durata de funcționare [ore]

Denumirea marimii	UIM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	t _{tur}	-	confortizata
Temperatura retur	C	t _{retur}	-	confortizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c _{ac}	-	tabele
Temperatura mediu ambiant	C	t _{amb}	-	confortizata
Grosime izolatii	mm	diz	-	conform art. 124 al (3) din Ord 91/2007
Transmitanta termica	[W/mK]	U	$U_i = \frac{1}{\frac{1}{2 * \lambda_w} + \ln \frac{d_i}{d_e} + \frac{1}{\alpha_e * d_o}}$	
Pierderi orare termice radiatie/conv	kW	ΔQ _{rc, h}	$\Delta Q_{rc,h} = \sum U_i * (\theta_{in} - \theta_{amb}) * L_i * t_{di}$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie radiatie/conv annual	MWh	ΔQ _{rc}	$\Delta Q_{rc} = \Delta Q_{rc,h} * t$	

Tab. 12.2 - Bilant optimizat -pierderi radiatie si convecctie-formule de calcul

Exemplu de calcul

Valorile centralizatoare ale bilanțului optimizat se regasesc in Anexa 1

Elemente	U.M.	Reate		Optimizate	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energie intrata in PT/CT-uri	MWh/an	469.909	100,00%	387.055	100,00%
Pierderi caldura	MWh/an	128.169	27,28%	42.189	10,90%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție	MWh/an	103.685	22,06%	33.233	8,59%
Pierderi caldura masice/volumice	MWh/an	18.618	3,96%	4.056	1,05%
Pierderi caldura prin cosul de fum	MWh/an	2.679	0,57%	1.714	0,44%
Pierderi caldura apa calda goliri programate					
	MWh/an	3.187	0,68%	3.187	0,82%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali	MWh/an	344.866	72,72%	344.866	89,10%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	288.894	61,48%	288.894	74,64%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	52.846	11,25%	52.846	13,65%

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

Energie intrata in PT-uri	MWh/an	447.498	100,00%	364.987	100,00%
Pierderi caldura	MWh/an	118.895	26,57%	36.384	9,97%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție	MWh/an	97.760	21,85%	29.609	8,11%
Pierderi caldura masice/volumice	MWh/an	18.035	4,03%	3.675	1,01%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	328.603	73,43%	328.603	90,03%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	277.170	61,94%	277.170	75,94%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	51.434	11,49%	51.434	14,09%
Energie intrata in CT-uri	MWh/an	22.324	100,00%	18.855	100,00%
Pierderi caldura	MWh/an	9.187	41,15%	5.718	30,33%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție	MWh/an	5.925	26,54%	3.624	19,22%
Pierderi caldura masice/volumice	MWh/an	583	2,61%	381	2,02%
Pierderi caldura prin cosul de fum	MWh/an	2.679	12,00%	1.714	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali CT	MWh/an	13.137	58,85%	13.137	69,67%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	11.724	52,52%	11.724	62,18%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	1.413	6,33%	1.413	7,49%

In tabelele de mai sus s-au facut calculele pentru reseaua optimizata tinand cont de limitarea pierderilor volumice de apa la 0,2% din volumul instalatiei aflate in exploatare, respectiv calculul pierderilor de energie termica prin radiatie/convecție tinand cont de preizolarea conductelor rețelei primare și secundare

Astei, din calculul pierderilor de energie termica al optimizarii rețelei, se desprind doua masuri de eficientizare energetica:

b. Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Qecon RD=Qpierdeni real RD - Q pierd optimizat RD	[MWh]
Q pierd real RD=	115.795 [MWh]
Q pierd optimizat RD=	33.284 [MWh]
Q econ RI	82.511 [MWh]

Nota: s-au optimizat conductele rețelei de distributie prin schimbarea conductelor clasice cu conducte preizolate

b. Reabilitarea CT- înlocuirea centralelor termice și conductelor cu preizolate

Qecon CT=Qpierderi real CT+RD - Q pierd optimizat CT+ RD		[MWh]
Q pierd real CT+RD=	9.187	[MWh]
Q pierd optimizat CT+RD=	5.806	[MWh]
Q econ RI	3.381	[MWh]

Nota: s-au optimizat conductele rețelei de distribuție prin schimbarea conductelor clasice cu conducte preizolate

Bilanțul optimizat pentru Punctele Termice și Rețeaua de Distribuție (PT+RD)

Bilanțul optimizat pentru Punctele Termice și Rețeaua de Distribuție (PT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh	
Q PT CET	364.987	100,00%	100,00%
Energia termică intrată în PT din CET			
Energia termică facturată consumatorilor-incalzire	277.170	75,94%	
Energia termică facturată consumatorilor-apa caldă consum	51.434	14,09%	
Pierderile de energie termică prin radiație și convecție	29.609	8,11%	
Pierderile de energie termică prin masa/volum	6.774	1,86%	
e	0	0,00%	
GE	364.987	100,00%	100,00%
Total intrări			
diferența intrări-ieșiri: 0,00%			

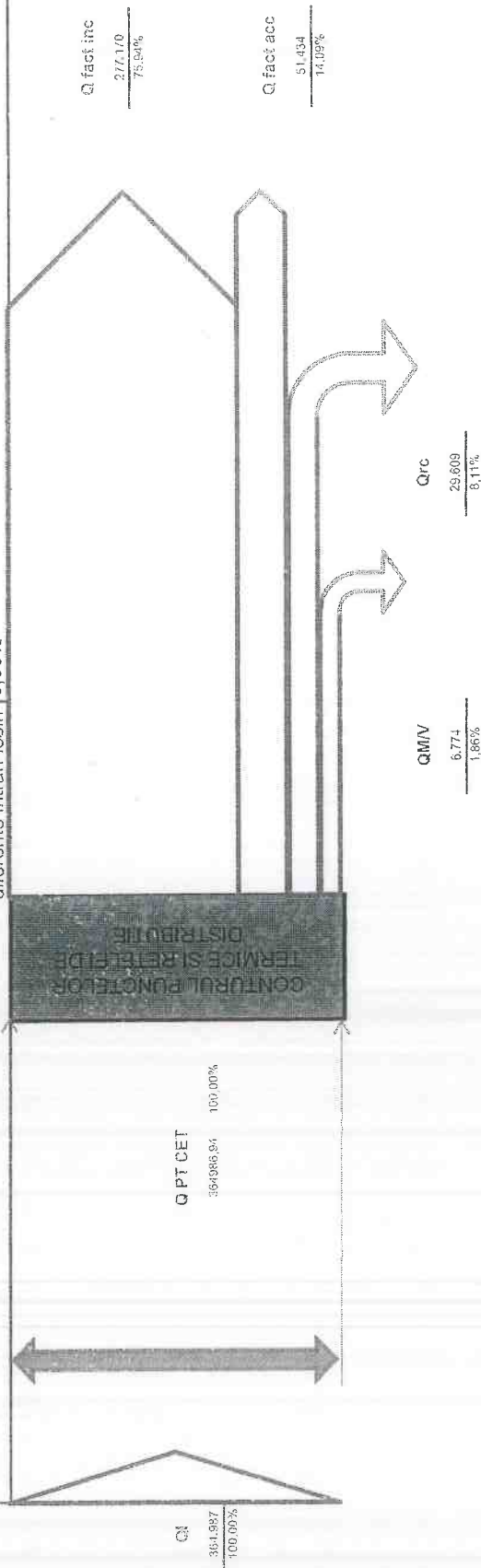


fig.12.14 Diagrama Sankey - Bilanțul optimizat pentru Punctele Termice și Rețeaua de Distribuție (PT+RD)

Bilanțul optimizat pentru Centralele Termice și Rețeaua de Distribuție (CT+RD)

Tab. 12.13 - Bilanțul optimizat pentru Centralele Termice și Rețeaua de Distribuție (CT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh	
Energia termică intrată în CT cu combustibilul	Q _{CT}	18.855	100,00%
Energia termică facturată consumatorilor-incalzire	Q _{fact inc}	11.724	62,18%
Energia termică facturată consumatorilor-consum	Q _{fact acc}	1.413	7,49%
Pierderile de energie termică prin radiație și convecție	Q _{rc}	3.624	19,22%
Pierderile de energie termică prin înălțare	Q _{M/V}	468	2,48%
Pierderile de energie termică la cos	Q _{cos}	1.714	9,09%
e	e	-87	-0,46%
Total intrari	Q _I	18.855	100,00%
Total iesiri: 0,00%			
diferența intrari-iesiri: 0,00%			

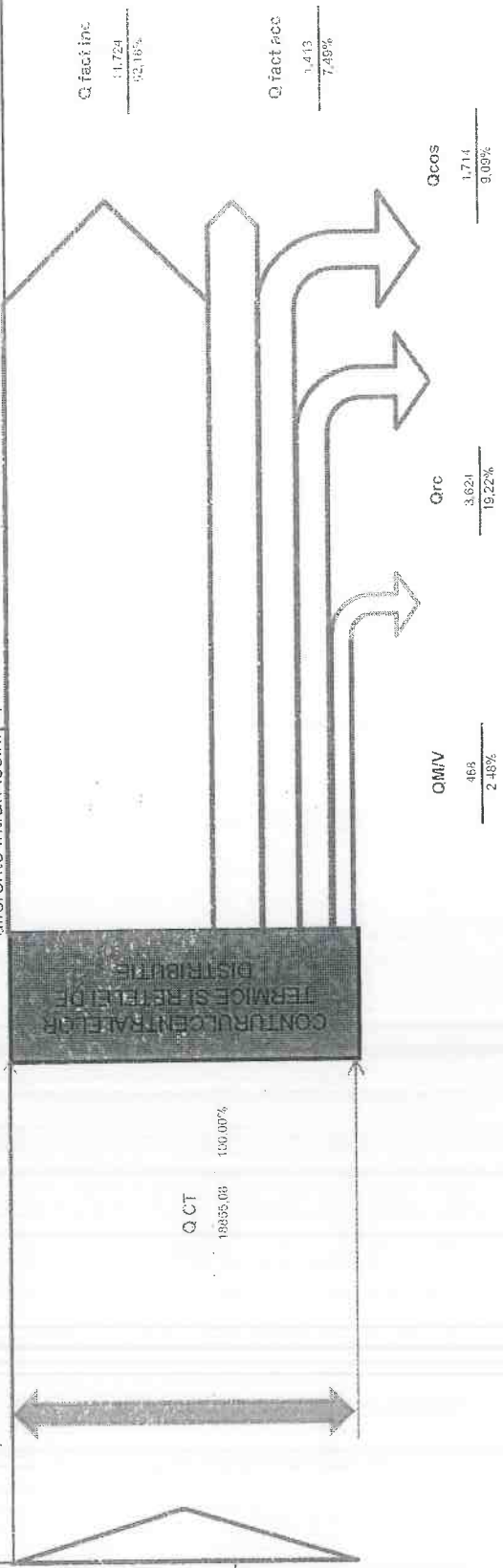


fig.12.14 Diagrama Sankey - Bilanțul optimizat pentru Centralele Termice și Rețeaua de Distribuție (CT+RD)

1.2.2

Bilanțul tehnologic -determinare pierderi tehnologice

Considerații generale, prevederi legislative și metodologice în domeniu

Cadru 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 metodelor aprobate de autoritatea de reglementare competentă, în calculul acestora vor fi luate în considerare costurile justificate ale activităților de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice, inclusiv cheltuielile aferente dezvoltării și modernizării SACET, pierderile tehnologice, cheltuielile pentru protecția mediului, precum și o cotă de profit, dar nu mai mult de 5%.
- (3) Pierderile tehnologice se aprobă de autoritatea administrației publice locale, având în vedere o documentație, elaborată pe baza bilanțului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă. "

- Ordin nr. 66 din 28 februarie 2007 privind aprobarea Metodologiei de stabilire, ajustare sau modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică produsă centralizat, exclusiv energia termică produsă în cogenerare (emitent: AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE PENTRU SERVICIILE PUBLICE DE GOSPODĂRIE COMUNALĂ, publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 225 din 2 aprilie 2007):

"CAP. V

Dispoziții generale

ART. 6

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

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

CAP. VI

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

ART. 9

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

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

ART. 14

Ajustarea prețurilor/tarifelor locale pentru producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice se realizează avându-se în vedere următoarele criterii:
d) în preț/tarif se vor include pierderile tehnologice din sistemul de transport, distribuție și furnizare, cota de dezvoltare, modernizare a SACET, aprobate de autoritățile administrației publice locale implicate.

• ORDIN nr 91 din 20 martie 2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru al serviciului public de alimentare cu energie termică (emitent: AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE PENTRU SERVICIILE PUBLICE DE GOSPODĂRIE COMUNALĂ publicat în: MONITORUL OFICIAL nr. 350 din 23 mai 2007);

"ART. 119

(1) Pierdere 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 măsurătorilor efectuate, a bilanșurilor și a datelor statistice înregistrate anterior, transmitând 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%.

De asemenea, pentru stabilirea pierderilor tehnologice ale SACET, 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, executie și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate. NP029-02;
- Normativ privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 058 - 02;
- Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 059 - 02.

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

$$P_{T, m} = \frac{G}{100} \times P \quad [t/h]$$

în care:

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

V – volumul rețelei primare de apă fierbinte.

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

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

Calculul acestui volum se execută cu relația următoare:

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

in care:

- i – indice de identificare a tronsonului de conductă;
- D_i – diametrul interior al tronsonului "i" de conductă; [m]
- L_i – lungimea tronsonului "i" de conductă; [m]

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

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

in care:

- m_{pi} – pierderea orară tehnologică de apă fierbinte; [t/h]
- t_T – temperatura apei fierbinți în conductele de tur, corespunzătoare temperaturii exterioare teoretice de calcul; [°C]
- t_R – temperatura apei fierbinți în conductele de retur, corespunzătoare temperaturii exterioare teoretice de calcul; [°C]
- t_{aad} – temperatura apei de adăcs la ieșirea din stațiile de tratare chimică; [°C]
- c₁ – căldura specifică a apei la temperatura medie a temperaturilor T și TR; [kcal/kg °C]
- c₂ – căldura specifică a apei la temperatura apei de adăcs. [kcal/kg °C]

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

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

in care:

- i – indice de identificare a tronsonului de conductă;
- m_i – debitul real mediu estimat de apă fierbinte în tronsonul "i" de conductă; [t/h]
- C_i – căldura specifică a apei fierbinți în tronsonul "i"; [kcal/kg °C]
- L_i – lungimea tronsonului "i" de conductă; [km]

Pierderi masice retele

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	t_{tur}	-	confortizata
Temperatura retur	C	t_{retur}	-	confortizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
Volum instalatie in functiune	mc	V	$V = \eta \cdot D^2 / 4$	coeficient conform legii
a - pierdere procentuala de apa	%	a	0,20%	tabele
mp - pierdere orara tehnologica	t/h	mp	$mp = a \cdot V \cdot \rho$	tabele
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	C ac	-	
Pierderi orare termice prin masa /volum	kW	$\Delta Q_{m, h}$	$Q_{omb} = m_{tot} \left(c_1 \frac{t_r + t_r}{2} - c_2 t_{retur} \right) \times 10^{-3}$ $\Delta Q_{m, h} = \Delta Q_{m, h} \cdot \eta$	furnizate de catre beneficiar
Ore functionare per an	ore/an	t		
Pierderi energie masa/volum anual	MWh	$\Delta Q_{m, an}$		

Tab. 12.20 - Bilantul tehnologic - pierderi masa volum prin retele - formule de calcul

Pierderi radiație și convecție rețele

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de către beneficiar
Lungime conductă	km	L	-	furnizate de către beneficiar
Temperatura tur	C	t_{tur}	-	contonizata
Temperatura retur	C	t_{retur}	-	contonizata
Densitate apă	kg/mc	ρ	-	tabele
Debit mediu real agent termic	t/h	D	-	contonizata
Voluim	mc	V	$V = \pi \cdot D^2 / 4$	
a - pierdere procentuala de apă	%	a	0,20%	coeficient conform legii
mp1-pierdere orara tehnologica	t/h	n1pt	$n1pt = a \cdot V \cdot \rho$	
caldura specifica apă caldă	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Pierdere de temperatura	C/km	Δt	-	max 0,5 C/km
Pierderi orare termice radiație/conv	KW	$\Delta Q_{rc, h}$	$Q_{rc}^h = \sum_{i=1}^n m_{n1} \times c_i \times L_i \times \Delta t \times 10^{-3}$	
Ore funcționare per an	ore/an	t	-	furnizate de către beneficiar
Pierderi energie radiație/conv anual	MWh	ΔQ_{rc}	$\Delta Q_{rc} = \Delta Q_{rc, h} \cdot t$	

Tab. 12.21 - Bilanțul tehnologic - pierderi radiație convecție rețele - formule de calcul

Pierderi la cosul de fum

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Randamentul arderii	%	η	-	furnizate de către beneficiar
Energia intrată cu combustibilul	MWh	Q comb	-	furnizate de către beneficiar
Pierderi energie la cos anual	MWh	Q comb	$\Delta Q_{cos} = \eta \times Q_{c, mb}$	

Precizăm că, în cazul de față, pierderile de căldură pentru rețelele de distribuție includ și cele aferente punctelor/centralelor termice. Trecerea de la putere la energie se face prin multiplicarea pierderilor calculate cu duratele de alimentare cu căldură pentru încălzire, respectiv apă caldă de consum. Pentru acestea, se vor calcula pierderile de căldură pentru cele două sezoane distincte (de iarnă – în care se asigură încălzire, de vară – restul perioadei de an, în care se asigură doar apă caldă de consum). Duratale anuale de alimentare cu căldură declarate de către Termo Urban Craiova au fost de 5040 h/an pentru regimul de iarnă, respectiv de 3600 h/an, pentru regimul de vară. Pierderile tehnologice de căldură calculate comparativ cu cele reale pentru Termo Urban Craiova sunt următoarele:

Centralizatorul calculului bilanțului Termoenergetic tehnologic se regăsește atașat în Anexa 1

Elemente	U.M.	Reale		Tehnologice	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energie intrata in PT/CT-uri	MWh/an	469.999	100,00%	452.450	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	128.169	27,28%	107.624	23,78%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	103.685	22,06%	98.028	21,66%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	18.618	3,96%	4.633	1,02%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	2.679	0,57%	1.777	0,39%
Pierderi căldură apa caldă goliri programate	MWh/an	3.187	0,68%	3.187	0,70%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali	MWh/an	344.866	72,72%	344.866	76,22%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	288.894	61,48%	288.894	63,85%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa caldă de consum	MWh/an	52.846	11,25%	52.846	11,68%

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

Energie intrata in PT-uri	MWh/an	447.498	100,00%	429.728	100,00%
Pierderi caldura	MWh/an	118.895	26,57%	101.124	23,53%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție	MWh/an	97.760	21,85%	93.778	21,82%
Pierderi caldura masice/volumice	MWh/an	18.035	4,03%	4.247	0,99%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	328.603	73,43%	328.603	76,47%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -incalzire	MWh/an	277.170	61,94%	277.170	64,50%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	51.434	11,49%	51.434	11,97%
Energie intrata in CT-uri	MWh/an	22.324	100,00%	19.549	100,00%
Pierderi caldura	MWh/an	9.187	41,15%	6.413	32,80%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție	MWh/an	5.925	26,54%	4.250	21,74%
Pierderi caldura masice/volumice	MWh/an	583	2,61%	386	1,97%
Pierderi caldura prin cosul de fum	MWh/an	2.679	12,00%	1.777	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali CT	MWh/an	13.137	58,85%	13.137	67,20%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -incalzire	MWh/an	11.724	52,52%	11.724	59,97%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	1.413	6,33%	1.413	7,23%

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

Energie intrata in CT-uri bloc	MWh/an	5.295	100,00%	3.439	100,00%
Pierderi caldura	MWh/an	2.169	40,96%	313	9,09%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție	MWh/an	1.533	28,96%	0	0,00%
Pierderi caldura masice/volumice	MWh/an	0	0,00%	0	0,00%
Pierderi caldura prin cosul de fum	MWh/an	635	12,00%	313	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	2.625	49,57%	2.625	76,33%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	501	9,47%	501	14,58%

Bilanțul tehnologic pentru Punctele Termice și Rețeaua de Distribuție (PT+RD)

Tab. 12.23 - Bilanțul tehnologic pentru Punctele Termice și Rețeaua de Distribuție (PT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWth		Ieșiri din conturul de bilanț MWth	
Energia termică înrată în PT din CET	Q PT CET	Energia termică facturată consumatorilor-încalzire	Q fact inc
	429.728	Energia termică facturată consumatorilor-apa caldă consum	Q fact acc
	100,00%	Pierderile de energie termică prin radiație și convecție	Qrc
		Pierderile de energie termică prin masa/volum	QMV
		Pierderi căldură apă caldă goliri programate	Qgcl prog
		e	e
		QE	QE
Total intrari	QI	Total iesiri	QO
	429.728		429.728
	100,00%		100,00%

diferențe intrari-iesiri: 0,00%

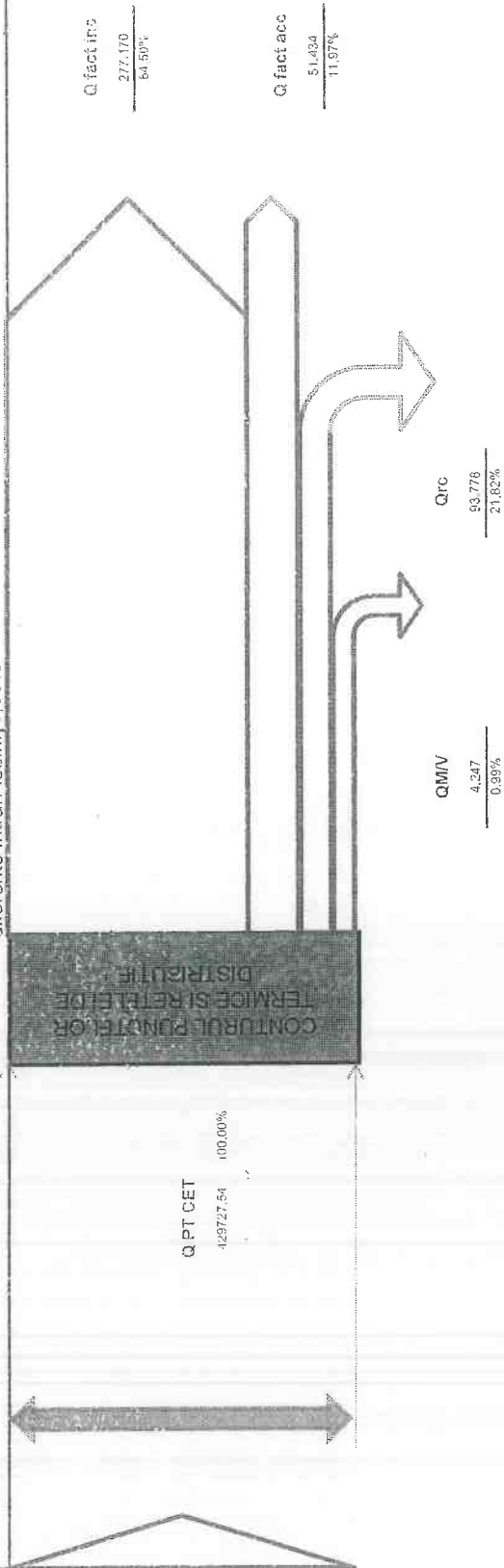


fig.12.23 Diagrama Sankey - Bilanțul tehnologic pentru Punctele Termice și Rețeaua de Distribuție (PT+RD)

Bilanțul tehnologic pentru Centralele Termice și Rețeaua de Distribuție (CT+RD) de cvarțial

tab. 12.24 - Bilanțul tehnologic pentru Centralele Termice și Rețeaua de Distribuție (CT+RD) de cvarțial

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh	
Energia termică intrată în CT cu combustibilul	Q CT	Energia termică facturată consumatorilor-incalzire	Q fact inc
	19.549	Energia termică consumată de aparate caldă consum	Q fact acc
		Pierderile de energie termică prin radiație și convectie	Qrc
		Pierderile de energie termică prin masa/volum	QMV
		Pierderile de energie termică la cos	Qcos
		e	e
Total intrari	QI	Total iesiri	QE
	19.549		19.549
	100,00%		100,00%
		diferență intrari-iesiri:	0,00%

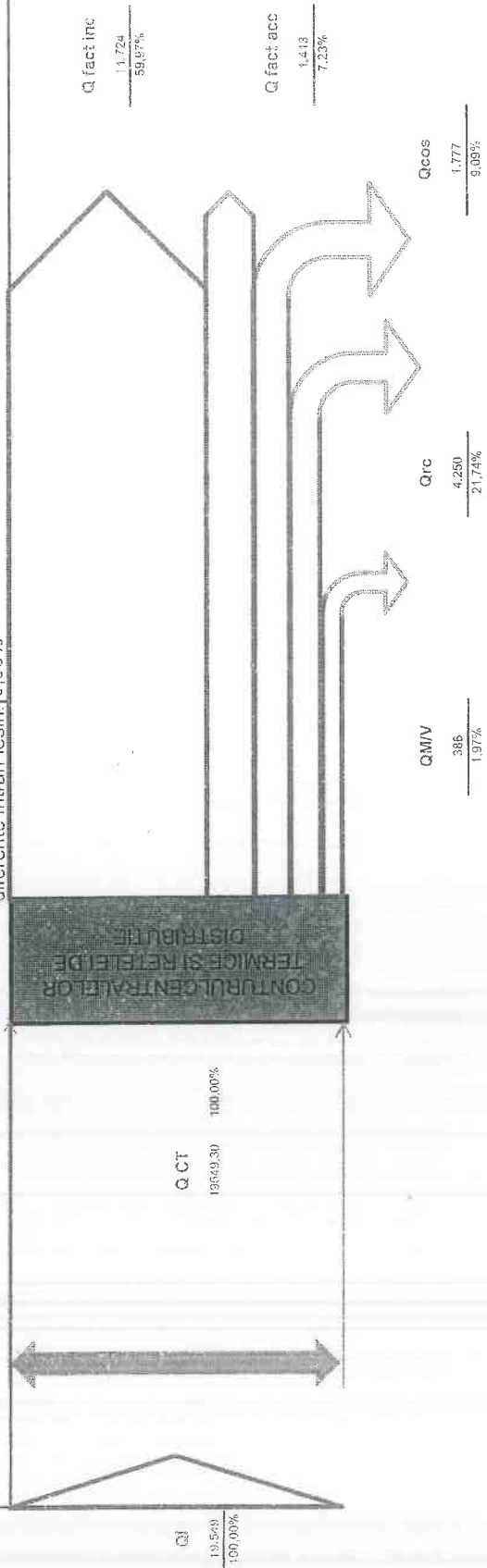


fig.12.24 Diagrama Sankey - Bilanțul tehnologic pentru Centralele Termice și Rețeaua de Distribuție (CT+RD) de cvarțial

Bilanțul tehnologic pentru Centralele Termice (CT) de bloc

Tab. 12.25 - Bilanțul tehnologic pentru Centralele Termice (CT) de bloc

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh	
Energia termică intrată în CT cu combustibilul	Q _{CT}	Energia termică facturată consumatorilor-incalzire	Q _{fact inc}
	3.439		2.625
		Energia termică facturată consumatorilor-apa caldă consum	Q _{fact acc}
			501
		Pierderile de energie termică prin radiație și convecție	Q _{rc}
			0
		Pierderile de energie termică prin masa/volum	Q _{MV}
			0
		Pierderile de energie termică la cos	Q _{cos}
			313
		e	0
		0	0
Total intrări	Q _I	Total ieșiri	Q _E
	3.439		3.439
diferența intrări-ieșiri: 0,00%			

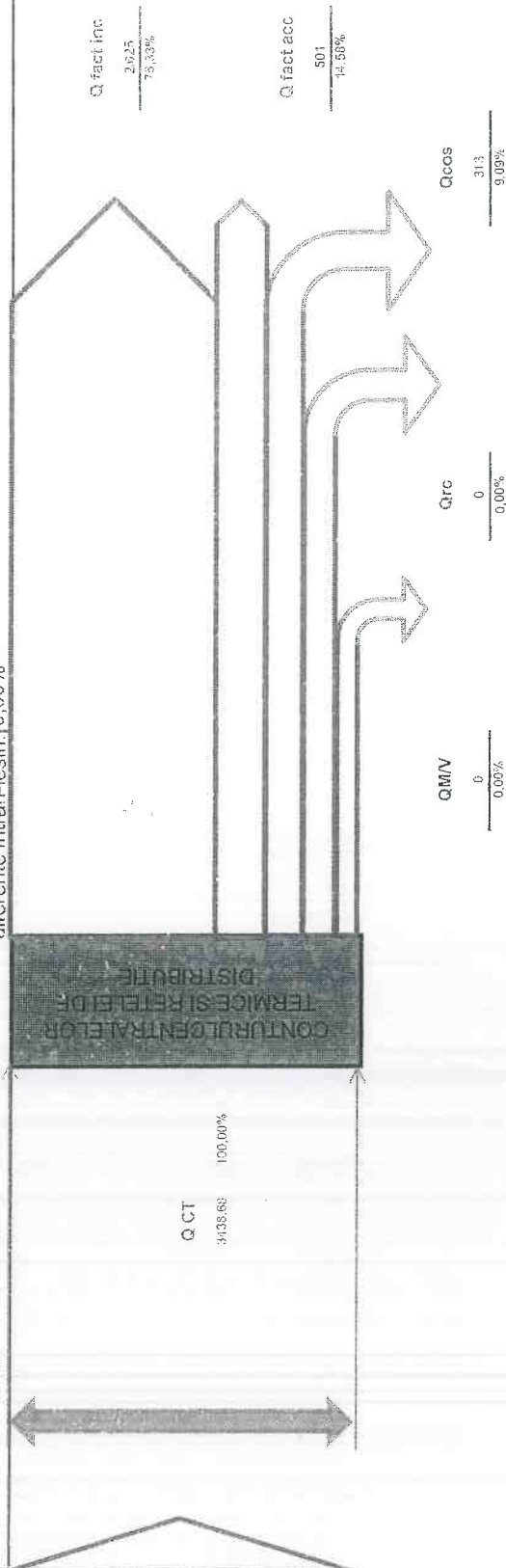


fig. 12.25 Diagrama Sankey - Bilanțul tehnologic pentru Centralele Termice (CT) de bloc

13. Plan de masuri si actiuni pentru cresterea eficientei energetice:

Având în vedere valorile calculate în urma bilanșurilor energetice, măsurile care să impună pentru creșterea eficienței energetice sunt:

Principalele masuri de eficientizare energetica sunt:

1. Reabilitarea CT- inlocuirea centralelor termice si conductelor cu prizoate
2. Reabilitarea RD a PT - inlocuirea conductelor cu conducte prizoate

14. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite:

Calcul necesar investit pe fiecare masura aleasa:

NR	Masura/Clădirea	#REF!	0	0	0	0	0	0	0	0	Total (lei)
M 4	EFICIENTZARE ENERGETICĂ INSTALAȚII VENTILARE										
M 5	EFICIENTZARE ENERGETICĂ INSTALAȚII ILUMINAT										
M 6	EFICIENTZARE ENERGETICĂ INSTALAȚII ȘI ECHIPAMENTE TECHNOLOGICE										
M 7	EFICIENTZARE ENERGETICĂ MOTOARE										
M 8	EFICIENTZARE ENERGETICĂ POMPE										
M 9	EFICIENTZARE ENERGETICĂ REȚEA ENERIE ELECTRICĂ										
M 10	EFICIENTZARE ENERGETICĂ INSTALAȚII DE AER COMPRIMAT										
M 11	EFICIENTZARE ENERGETICĂ INSTALAȚII DE COMPRESIARE										
M 12	EFICIENTZARE ENERGETICĂ CAZANE INDUSTRIALE ȘI SISTEME DE Thermoboy by PICARE										
M 12.70	Transformarea PT-urilor în Centrale Termice de cvartal	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 12.71	Reabilitarea RP - înlocuirea conductelor cu conducte preizolate	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 12.72	Reabilitarea CT- înlocuirea centrelor termice și conductelor cu preizolate	18.657.600	-	-	-	-	-	-	-	-	18.657.600 lei
M 12.73	Reabilitarea PT - înlocuirea conductelor clasice și vechi cu conducte noi	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 12.74	Reabilitarea PT - înlocuirea schimbatoarelor de caldura vechi cu schimbatoare de caldura noi	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 12.75	Reabilitarea PT și CT - montarea de mantale izolate termic la schimbatoarele de caldura existente	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 12.76	Recuperare caldura gaze ardere, Combustibil economisit 2%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 12.77	Reabilitarea RD a PT - înlocuirea conductelor cu conducte preizolate	204.974.200	-	-	-	-	-	-	-	-	204.974.200 lei
M 12.78	Montare variatoare de turatie pompe	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 12.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 lei
M 13	TRANSPORTURI										
M 14	INSTALAȚII DE PRODUCERE ENERGIE DIN SURSE NECONVENZIONALE										
											223.651.800

tab. 14.1 - Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite;

Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Val inv RD = L retea reab RD * P.U cond RD	[lei]	
L retea reab RD= 512	[km]	lungime retea reabilitata retea de distributie
P.U. cond RD= 400.000	[lei/km]	pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea distributie
Val inv RD= 204.974.200	[lei]	

Reabilitarea CT- inlocuirea centralelor termice si conductelor cu preizolate

Val inv CT+RD = L retea reab RD * P.U cond RD+Capacitate CT*P.U. CT	[lei]	
L retea reab RD= 47	[km]	lungime retea reabilitata retea de distributie
P.U. cond RD= 400.000	[lei/km]	pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea distributie
Capacitate centrale termice= 47	[buc]	capacitate centrale termice
P.U. centrale termice= 400.000	[lei/buc]	pret unitar schimbare centrale termice existente cu CT noi
Val inv RD= 18.657.600	[lei]	

Perioada Simplă de Recuperare (PSR)

care reprezintă timpul, în ani, în care costurile de investiții se recuperează din valoarea economiilor la costurile de funcționare;

$$PSR = I/R$$

în care:

- I - Investițiile suplimentare necesare pentru implementarea măsurii de economisire considerând că lucrările de realizare a investițiilor se realizează într-un singur an;
- R - Valoarea economiilor la costurile de funcționare (considerate egale în fiecare an);

Valoarea netă actualizată (VNA)

$$ra = 4,00\% \quad \text{--dobanda bancara}$$

$$CF_i / (1+ra)^i$$

VRn = valoarea reziduală

CFI = fluxul de numerar anual

Cfi = investiția inițială

una 10 ani

Durata viată	$(1+ra)^i$	Suma factor
1	0,96154	0,96154
2	0,92456	1,88609
3	0,88900	2,77509
4	0,85480	3,62990
5	0,82193	4,45182
6	0,79031	5,24214
7	0,75992	6,00205
8	0,73069	6,73274

9	0.70259	7.43533
10	0.67556	8.11090
11	0.64953	8.76048
12	0.62460	9.38507
13	0.60057	9.98565
14	0.57748	10.56312
15	0.55526	11.11839
16	0.53391	11.65230
17	0.51337	12.16667
18	0.49363	12.65930
19	0.47464	13.13394
20	0.45639	13.59033
21	0.43883	14.02916
22	0.42196	14.45112
23	0.40573	14.85684
24	0.39012	15.24696
25	0.37512	15.62208
26	0.36069	15.98277
27	0.34682	16.32959
28	0.33348	16.66306
29	0.32065	16.98371
30	0.30832	17.29203

Rata internă a rentabilității (RIR)

$$CF_i / (1 + r)^i$$

$$V/R_n / (1 + r)^n$$

$$C_i / (1 + r)^i$$

Categorizarea masurilor dupa dimensiunea investitiilor necesare si a perioadei de recuperare a investitiei

Cat 1	Inv=0
Cat 2	PSR<5
Cat 3	PSR>5

(administrative, fara costuri)

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

NR	Mesura	Q echip (MWh/an)	Factor actualizare	Durabilitate (an)	Coste echip (\$/MWh)	Valoarea (\$/an)	Investitie necesara (le)	PSR (an)	VAN (le)	RIR (%)	Categorie riscuri
M 0	REABILITARE CLADIRI										
M 1	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATIILOR INCALZIRE										
M 2	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATIILOR APA CALDA/CONSUM	0									
M 3	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATIILOR RACIRE	0									
M 4	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATIILOR VENTILARE										
M 5	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATIILOR LUMINAT										
M 7	EFICIENTIZARE ENERGETICA MOTOARE										
M 8	EFICIENTIZARE ENERGETICA POMPE										
M 9	EFICIENTIZARE ENERGETICA RESEA ENERGHIE ELECTRICA										
M 12	Thermoelectricitate										
M 12.70	Transformarea PT-urilor in Centrale Termice de cvartal	0	17,29	30	100,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.71	Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.72	Reabilitarea CT - inlocuirea centralelor termice si conductelor cu preizolate	3.381	17,29	30	221,00	747.237	18.657.600	24,97	-5.736.345	-0,5%	Cat 3
M 12.73	Reabilitarea PT - inlocuirea conductelor clasice si vechi cu conducte noi	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.74	Reabilitarea PT - inlocuirea schimbatoarelor de caldura vechi cu schimbatoarele de caldura noi	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.75	Reabilitarea PT si CT - montarea de mantale izolate termic la schimbatoarele de caldura existente	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.76	Recuperare caldura gaze ardere. Combustibil economisit 2%	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.77	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	82.511	17,29	30	221,00	18.234.992	204.974.200	11,24	110.345.886	8,0%	Cat 3
M 12.78	Montare variatoare de turatie pompe	0	13,59	20	650,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.79	-	0	13,59	20	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.80	-	0	13,59	20	650,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 13	TRANSPORTURI										
M 14	INSTALATIILOR DE PRODUCERE ENERGHIE DIN SURSE NECONVENTIONALE										
TOTAL		85.992,44				14.234.992	274.621.400		194.609.841		
		Q echip (MWh/an)	Factor actualizare	Durabilitate (an)	Coste echip (\$/MWh)	Valoarea (\$/an)	Investitie necesara (le)	PSR (an)	VAN (le)	RIR (%)	Categorie riscuri

15. Calculul elementelor de impact asupra mediului.

Poluarea exprimată în emisiile de CO2 este data de cantitatea de energie consumată în anul 2021

Tip energie	U.M.	Cantitate	CO2		NOx		SO2	
			f _{co2} (t/MWh)	E _{co2} (tone)	f _{nox} (kg/MWh)	E _{nox} (kg)	f _{so2} (t/MWh)	E _{so2} (tone)
Energie electrica	Mwh	6.980	0,09	628,23	0	0,0	0	0,00
Energie termica	Mwh	447.498	0,24	107.400	0,46763	209.262	0	0,00
Gaze naturale	Mwh	22.324	0,205	4.576	0,46763	10.439,1	0	0,00
GPL	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
Propan	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
CLUJ	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
Motorina	Mwh	249	0,21368	53,28	0,16728	41,7	0	0,00
Benzina	Mwh	83	0,25541	21,40	0,02076	1,7	0	0,00
Lemne de foc	Mwh	0	0,36	0,00	0,35	0,0	0	0,00
Carbune	Mwh	0	0,342	0,00	0,71942	0,0	0	0,00
				112.678		210.744		0,00

$$E_{CO2} = Q_f \cdot h_f + i \cdot f_{h,co2} + Q_f \cdot w_f + i \cdot f_{w,co2} + W_{ii} \cdot f_{co2}$$

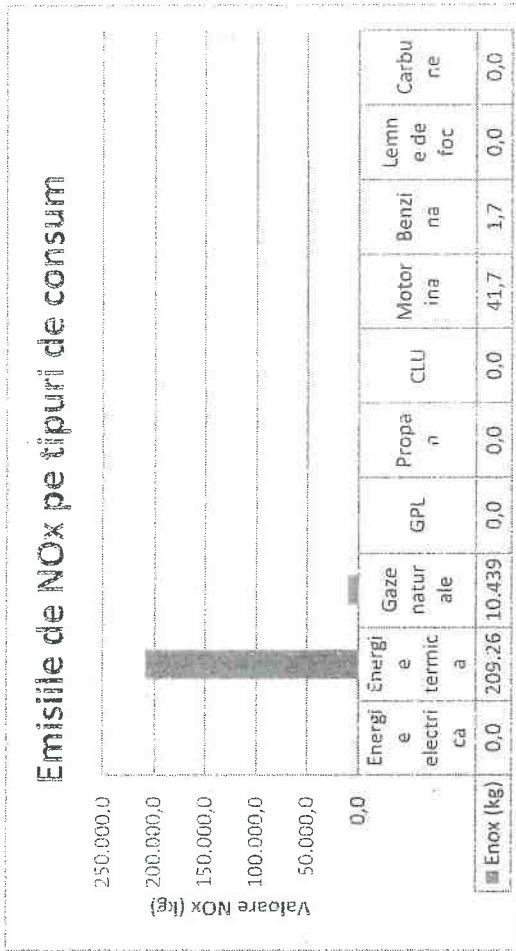
COMBUSTIBIL FACT CONVERISIE	
CARBUNE	0,342
COMB LICHID	0,27
EN ELECTRILUMINAT	0,09
EN ELECTRICALCALZIT	0,224
GAZ	0,205
LEMN	0,36
ThermoenergyFICARE	0,24

$$E_{CO2} = 112.678,80 \text{ [tone/an]}$$

Emisiile de CO2 pe tipuri de consum

Valoare CO2 (tone)	Energie electrica	Energie termica	Gaze naturale	GPL	Propan	Motorina	Benzina	Lemne de foc	Carbune
Eco2 (tone)	628,23	107,39	4.576,	0,00	0,00	53,28	21,40	0,00	0,00

Bișniț energetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl



ENOX= 219.744,26 [kg/an]

16. Surse de finantare

Cod masura	Tip masura	Categorie	Investitia necesara (lei)	Surse finantare
M.12.72	Reabilitarea CT- inlocuirea centralilor termice si conductelor cu preizolate	Cat 3	18.657.600 lei	Fonduri UE -POM 6.1
M.12.77	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	Cat 3	204.974.200 lei	Fonduri UE -POM 6.1

17. Concluzii Generale:

- * Scopul acestui Audit Energetic este de-a trece in revista situatia energetica a companiei, tipurilor de consumatori si tipuri de energie consumata
- * Se doreste ca datele furnizate prin calcule sa stea la baza unui studiu de fezabilitate in ceea ce priveste preocuparea societatii beneficiare in implementarea de solutii de eficientizare energetica
- * Pentru fiecare locatie analizata s-au identificat cateva masuri specifice de eficientizare, conform listei prezentate mai sus
- * Solutiile individuale de imbunatatire energetica s-au calculat individual, iar rezultatul economiilor a reiesit in ipoteza aplicarii a masurii individualate. La aplicarea a mai multor masuri, economiile rezultate prin aplicarea simultana vor fi diferite de economiile rezultate din aplicarea simultana, in acest caz se vor reface calculele.

"Bilanț energetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Craiova pentru anul 2021"
 Prestator: SHUMICON srl

În urma analizei bilanțului real și implementarea măsurilor de eficientizare energetică pentru limitarea pierderilor tehnologice la 0,2% din volumul instalației în funcțiune precum și limitarea pierderilor de căldură prin radiație și convecție la 0,5 grade C per km de rețea, au rezultat următoarele date:

Elemente	U.M.	Reale		Tehnologice		Optimizate	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energie intrată în PT-uri	MWh/an	469.969	100,00%	452.490	100,00%	387.055	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	128.169	27,28%	107.624	23,78%	42.189	10,90%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	103.685	22,06%	98.028	21,66%	33.233	8,59%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	18.618	3,96%	4.633	1,02%	4.056	1,05%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	2.679	0,57%	1.777	0,39%	1.714	0,44%
Pierderi căldură apa caldă goliri programate	MWh/an	3.187	0,68%	3.187	0,70%	3.187	0,82%
Energie intrată în PT-uri	MWh/an	447.498	100,00%	429.728	100,00%	364.987	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	118.895	26,57%	101.124	23,53%	36.384	9,97%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	97.760	21,85%	93.778	21,82%	29.609	8,11%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	18.035	4,03%	4.247	0,99%	3.675	1,01%
Pierderi căldură apa caldă goliri programate	MWh/an	3.099	0,69%	3.099	0,72%	3.099	0,85%
Energia livrată și facturată consumatorilor finali PT	MWh/an	328.603	73,43%	328.603	76,47%	328.603	90,03%
Energia livrată și facturată consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	277.170	61,94%	277.170	64,50%	277.170	75,94%
Energia livrată și facturată consumatorilor finali -Apa caldă de consum	MWh/an	51.434	11,49%	51.434	11,97%	51.434	14,09%

Energie intrata in CI-uri cvartal		MWh/an	22.324	100,00%	19.549	100,00%	18.855	100,00%
Pierderi caldura		MWh/an	9.187	41,15%	6.413	32,80%	5.718	30,33%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție		MWh/an	5.925	26,54%	4.250	21,74%	3.624	19,22%
Pierderi caldura masice/volumice		MWh/an	583	2,61%	386	1,97%	381	2,02%
Pierderi caldura prin cosul de fum		MWh/an	2.679	12,00%	1.777	9,09%	1.714	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire		MWh/an	11.724	52,52%	11.724	59,97%	11.724	62,18%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum		MWh/an	1.413	6,33%	1.413	7,23%	1.413	7,49%

Energie intrata in CI-uri bloc		MWh/an	5.295	100,00%	3.439	100,00%	3.439	100,00%
Pierderi caldura		MWh/an	2.169	40,96%	313	9,09%	313	9,09%
Pierderi caldura prin radiatie/convecție		MWh/an	1.533	28,96%	0	0,00%	0	0,00%
Pierderi caldura masice/volumice		MWh/an	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Pierderi caldura prin cosul de fum		MWh/an	635	12,00%	313	9,09%	313	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire		MWh/an	2.625	49,57%	2.625	76,33%	2.625	76,33%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum		MWh/an	501	9,47%	501	14,58%	501	14,58%

Tablei plan de masuri:

Nr. crt	Descrierea masurii	Estimarea duratei de recuperare	Costul investitiei [mii lei]	Economia de energie	
				[MWh]	[tep/an]
1	Reabilitarea C.T. - inlocuirea centralelor termice si conductelor cu preizolate	24,97	18.658	3.381	290,78
2	Reabilitarea RD a PT - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	11,24	204.974	82.511	7.095,97

Intocmit,
 Auditor energetic Complex Clasa II,

Denumire Auditor,

SC SHUMICON SRL

Stampila și semnătura



MINISTERUL
 ENERGIEI
 DIRECTIA ENERGETICA
 Clasa II
 Autorizatie nr.
 21/06/04/2022



1. Tabel centralizator comparativ Bilanț Real-Bilanț Tehnologic

1. Producere: CET, CT, CTZ racordate la RT			
Parametru	UM	Determinare	Bilanț Termoeenergetic real / Bilanț Termoeenergetic tehnologic
3. Distribuție: RD racordată la RT			
Parametru	UM	Determinare	Bilanț Termoeenergetic real / Bilanț Termoeenergetic tehnologic
Energie intrată	MWh/an	$(17) = (19) + (21) [= (15)]$	447.498
	%	$(18) = 100 \%$	100,00%
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	$(19) - \langle \text{Reale} \rangle$ cap.8 pag 34 / $\langle \text{Tehn} \rangle$ cap 12.2 pag 62, anexa 1	118.895
	%	$(20) = (19) / (17) \times 100$	26,57%
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	$(19.1) - \langle \text{Reale} \rangle$ cap.8 pag 35 / $\langle \text{Tehn} \rangle$ cap 12.2 pag 62, anexa 1	97.760
	%	$(20.1) = (19.1) / (17) \times 100$	21,85%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	$(21) - \langle \text{Reale} \rangle$ cap.8 pag 35 / $\langle \text{Tehn} \rangle$ cap 12.2 pag 62, anexa 1	328.603
	%	$(22) = (21) / (17) \times 100$	73,43%
			76,47%

4. Producere CTC					
Parametru	UM	Determinare	Bilanț Termoelectric real	Bilanț Termoelectric tehnologic	
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	$(23) = (25) + (27) + (29)$	22.324	19.549	
	%	$(24) = 100\%$	100,00%	100,00%	
Pierderi de producere	MWh/an	$(25) - \langle \text{Reale} \rangle \text{ cap.8 pag 35 } / \langle \text{Tehn} \rangle \text{ cap 12.2 pag 62, anexa I}$	2.679	1.777	
	%	$(26) = (25) / (23) \times 100$	12,00%	9,09%	
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	$(25.1) - \langle \text{Reale} \rangle \text{ pag 35 cap.8 } / \langle \text{Tehn} \rangle \text{ cap 12.2 pag 62, anexa I}$	2.679	1.777	
	%	$(26.1) = (25.1) / (23) \times 100$	12,00%	9,09%	
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralelor	MWh/an	$(27) - \langle \text{Reale} \rangle \text{ cap.8 pag 36 } / \langle \text{Tehn} \rangle \text{ cap 12.2 pag 62, anexa I}$	0	0	
	%	$(28) = (27) / (23) \times 100$	0,00%	0,00%	
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	$(29) = (23) - (25)$	19.645	17.772	
	%	$(30) = (29) / (23) \times 100$	88,00%	90,91%	
5. Distribuție: rețele CTC					
Energie intrată	MWh/an	$(31) = (33) + (35) \text{ [} = (29) \text{]}$	19.645	17.772	
	%	$(32) = 100\%$	100,00%	100,00%	
Pierderi în rețele	MWh/an	$(33) - \langle \text{Reale} \rangle \text{ cap.8 pag 35 } / \langle \text{Tehn} \rangle \text{ cap 12.2 pag 62, anexa I}$	6.508	4.635	
	%	$(34) = (33) / (31) \times 100$	29,15%	23,71%	

- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(33.1) - <Reale> cap.8 pag 35 /<Tehn> cap 12.2 pag 62, anexa 1	5.925	4.250
	%	(34.1) = (33.1) / (31) x 100	26,54%	21,74%
Energie termică vândută la consumatori din rețea	MWh/an	(35) - <Reale> cap.8 pag 36 /<Tehn> cap 12.2 pag 62, anexa 1	13.137	13.137
	%	(36) = (35) / (31) x 100	58,85%	67,20%
6. Producere: CTb/s				
Parametru	UM	Determinare	Bilanț Termoenergetic real	Bilanț Termoenergetic tehnologic
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(37) = (39) + (41)	5.295	3.439
	%	(38) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi de producere	MWh/an	(39) - <Reale> cap.8 pag 35 /<Tehn> cap 12.2 pag 63, anexa 1	2.169	313
	%	(40) = (39) / (37) x 100	40,96%	9,09%
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(39.1) - <Reale> cap.8 pag 35 /<Tehn> cap 12.2 pag 63, anexa 1	635	313
	%	(40.1) = (39.1) / (37) x 100	12,00%	9,09%
Energie termică vândută la consumatori	MWh/an	(41) - <Reale> cap.8 pag 36 /<Tehn> cap 12.2 pag 63, anexa 1	3.126	3.126
	%	(42) = (41) / (37) x 100	59,04%	90,91%

