ROMÂNIA
JUDEŢUL VRANCEA
MUNICIPIUL FOCŞANI
CONSILIUL LOCAL

HOTĂRÂRE

Privind aprobarea bilanțului termoenergetic precum și a pierderilor tehnologice pentru anul 2024, utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice aferente Sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Focșani

Consiliul Local al Muncipiului Focşani, judeţul Vrancea, întrunit în şedinţă ordinară;
Analizând proiectul de hotărâre inițiat de Primarul Municipiului Focșani, prin care se propune aprobarea bilanțului termoenergetic precum și a pierderilor tehnologice pentru anul 2024, utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice aferente Sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Focșani, Referatul de necesitate al proiectului înregistrat la nr. 86065/ 18.09.2025, Referatul de aprobare al proiectului de hotărâre înregistrat la nr. 86081/18.09.2025, Raportul întocmit de Direcția juridică și de administrație publică, compartiment guvernanță corporativă, monitorizarea serviciilor comunitare de utilități publice înregistrat la nr. 86107/ 18.09.2025;
-văzând avizul favorabil al Comisiei de buget și administrație publică;
- având în vedere adresa nr. 5900/16.09.2025 a Societății ENTEL S.A. Focșani, înregistrată la Primăria Municipiului Focșani nr. 85065/16.09.2025;
- văzând Avizul ANRE nr. 34/09.09.2025 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de ENTEL S.A. Focșani pe baza bilanțului termoenergetic în SACET Focșani pe anul 2024;
- văzând Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice aferente Sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Focșani;
- văzând Bilanțul termoenergetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Focșani;
- ținând cont de prevederile Legii nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- luând în considerare prevederile Ordinului nr. 113/ 2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor şi tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanţului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică;
- în baza art. 129, alin. (1), alin. (2) lit. d), alin. (7) lit. n), art. 139 alin. (1) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

HOTĂRĂȘTE:

Art.1. Aprobarea Bilanțului termoenergetic pentru Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Focșani, conform anexei 1 la prezenta hotărâre.

Art.2. Aprobarea pentru anul 2024 a pierderilor tehnologice rezultate din Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice aferente Sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Focșani, conform anexei 2 la prezenta hotărâre.

Art. 3. Prezenta hotărâre va fi comunicată de către Serviciul juridic și administraţie publică locală, compartimentelor, birourilor, serviciilor, Societății ENTEL S.A. și Primarului Municipiului Focșani, care va asigura executarea acesteia prin Direcția economică, Direcția juridică și de administrație publică, compartiment guvernanță corporativă, monitorizarea serviciilor comunitare de utilități publice,

PREŞEDINTE DE ŞEDINŢĂ,
Adrian Nicolae VULPOIU

CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETAR GENERAL AL MUNICIPIULUI, FOCŞANI
Marta- Carmen GHIUȚĂ

Municipiul Focșani, 25 septembrie 2025
Nr. 287

ROMÂNIA
JUDEȚUL VRANCEA
MUNICIPIUL FOCȘANI
CONSILIUL LOCAL

Anexa 1 217
la Hotărârea nr.....
din 25 septembrie 2025

ELABORARE ȘI ANALIZĂ BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN MUNICIPIUL FOCȘANI

S.C. ENTEL S.A.



Acest document este o comunicare strict confidențială către și adresată exclusiv destinatarului și nu poate fi reprodus sau difuzat fără acordul prealabil scris al Quartz Matrix. Nu puteți divulga sau utiliza informațiile din acest document în niciun al mod decât cel prevăzut sau în afara organizației.

QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

ELABORARE ȘI ANALIZĂ BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN MUNICIPIUL FOCȘANI

S.C. ENTEL S.A.

- an de referință 2024 -

Auditor energetic complex:

ing. Mihai SUCHAR

GUVERNUL ROMÂNIEI MINISTERUL ENERGIEI DIRECȚIA EFICIENȚĂ ENERGETICĂ Clasa I Autorizație nr. 0189/06.12.2023

SUCHAR MIHAI-VALENTIN
AUDITOR ENERGETIC COMPLEX

Manager energetic:

Conf. Dr. Ing. Bogdan-Constantin NEAGU

Manager de proiect:

Georgiana VAGNER

CUPRINS

		PAG.
CAP. 1.	**INTRODUCERE**	**1-1**
1.1.	Definirea conturului de bilanț	1-1
1.2.	Descrierea companiei	1-1
1.3.	Descrierea echipamentelor și a procesului tehnologic	1-3
1.4.	Descrierea rețelei termice principale	1-6
1.5.	Descrierea rețelei termice secundare	1-6
1.6.	Descrierea punctelor termice	1-6
1.7.	Schema procesului tehnologic	1-6
1.8.	Schemă și puncte de măsură	1-7
1.9.	Informații aferente datelor de intrare puse la dispoziție auditorului energetic de către beneficiar	1-8
1.9.1.	Istoric consum gaz natural 2024	1-8
1.9.2.	Istoric producție energie electrică și termică 2024	1-9
1.10.	Schema fluxului tehnologic CET	1-10
1.11.	Schema termomecanică a unui punct termic	1-10
CAP. 2.	**BREVIAR DE CALCUL**	**2-1**
2.1.	Ecuația de bilanț termic a cazanului de apă fierbinte	2-1
2.2.	Ecuația de bilanț termic a cazanului de abur saturat	2-6
2.3.	Ecuația de bilanț termic a motorului de cogenerare	2-11
2.4.	Bilanț termic global CET	2-16
2.5.	Calculul instalațiilor de conducte – bilanț termoenergetic tehnologic (transport și distribuție)	2-19
2.5.1.	Expresia generală a pierderii de căldură prin transmisie	2-19
2.5.2.	Calculul pierderii de căldură la conductele aeriene	2-19
2.5.3.	Calculul pierderii de căldură la conductele subterane așezate în canale	2-21
2.5.4.	Calculul pierderii de căldură la conductele izolate așezate în pământ	2-23
CAP. 3.	**BILANȚ TERMOENERGETIC REAL**	**3-1**
3.1.	Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT1 cogenerare Rolls-Royce	3-3

3.1.1.	Perete față	3-3
3.1.2.	Perete lateral dreapta	3-5
3.1.3.	Perete lateral stânga	3-11
3.1.4.	Perete spate	3-17
3.1.5.	Calculul pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT1 cogenerare	3-18
3.2.	Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT2 cogenerare Rolls-Royce	3-19
3.2.1.	Perete față	3-19
3.2.2.	Perete lateral dreapta	3-22
3.2.3	Perete lateral stânga	3-28
3.2.4.	Perete spate	3-31
3.2.5.	Calculul pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT2 cogenerare	3-33
3.3.	Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Cazan abur saturat 10 t/h	3-34
3.3.1.	Perete față	3-34
3.3.2.	Perete lateral dreapta	3-38
3.3.3	Perete lateral stânga	3-42
3.3.4.	Perete spate	3-45
3.3.5.	Elemente neizolate	3-50
3.3.6.	Calculul pierderilor de căldură prin pereți – Cazan abur 10 t/h	3-54
3.4.	Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Cazan CAF 25 Gcal	3-55
3.5.	Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Cazan CAF 50 Gcal	3-55
3.6.	Calculul componentelor de bilanț termoenergetic real la nivelul CET Focșani	3-56
3.7.	Calculul componentelor de bilanț termoenergetic real SACET	3-57
CAP. 4.	**BILANȚ TERMOENERGETIC TEHNOLOGIC**	**4-1**
4.1.	Pierderi tehnologice înregistrate pe rețeaua de transport	4-1
4.2.	Pierderi tehnologice înregistrate pe rețeaua de distribuție	4-8
CAP. 5.	**ANALIZA BILANȚULUI TERMOENERGETIC**	**5-1**
5.1.	Analiza bilanțului termoenergetic real – CET	5-1

5.2.	Analiza bilanțului termoenergetic real – SACET	5-1
CAP. 6.	**PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE**	**6-1**
CAP. 7.	**BILANȚ TERMOENERGETIC OPTIMIZAT**	**7-1**
CAP. 8.	**EVALUAREA EFICIENȚEI ECONOMICE A MĂSURILOR PROPUSE**	**8-1**
CAP. 9.	**EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI**	**9-1**
9.1.	Generalități	9-1
9.2.	Calculul emisiilor de CO_2	9-1
ANEXA ENTEL	**BILANȚ TERMOENERGETIC REAL & TEHNOLOGIC ENTEL**	**A**
ANEXA 1.	**FIȘA DE MĂSURĂTORI**	**A1**
ANEXA 2.	**APARATE DE MĂSURĂ UTILIZATE**	**A2**
ANEXA 3.	**SURSE DE FINANȚARE DESTINATE EFICIENȚEI ENERGETICE**	**A3**
ANEXA 4.	**BIBLIOGRAFIE & LEGISLAȚIE**	**A4**

CAPITOLUL 1. INTRODUCERE

1. Introducere

Prezenta lucrare este întocmită în conformitate cu contract de prestări servicii nr. 14586/26/03/2025 încheiat între **S.C. Quartz Matrix S.R.L.** și **S.C. ENTEL S.A. Focșani** contractul având tema:

"ELABORARE ȘI ANALIZĂ BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN MUNICIPIUL FOCȘANI" PENTRU ANUL DE REFERINȚĂ 2024

1.1. Definirea conturului de bilanț

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) reprezintă un ansamblu integrat de instalații și echipamente prin care se asigură producerea, transportul, distribuția și livrarea agentului termic către consumatorii finali. Rolul SACET este de a asigura furnizarea eficientă, continuă și sigură a energiei termice și utilizarea rațională a resurselor energetice. Funcționarea optimă a sistemului contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la creșterea eficienței energetice la nivel local.

Conturul de bilanț a societății ENTEL S.A. cuprinde următoarele:

- Instalația de producere a agentului termic – CET;
- Rețeaua de transport a agentului termic;
- Puncte termice/Module termice;
- Rețeaua de distribuție a agentului termic.

1.2. Descrierea companiei

S.C. ENTEL S.A. a luat naștere în luna Noiembrie a anului 2024 ca entitate juridică înlocuind fosta societate S.C. ENET S.A. Focșani care a funcționat în insolvență până la acea perioadă. Societatea ENTEL S.A. a preluat toate atribuțiile de la fosta companie ENET S.A. Prin urmare, descrierea actualei societăți are la bază datele fostei companii ENET S.A.

S.C. ENTEL S.A. a devenit operatorul de termoficare al municipiului Focșani și are ca obiect de activitate producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică precum și producția și furnizarea de energie electrică (numai pentru consumatorii racordați direct la barele centralei), activități licențiate de Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei.

Unitatea de producere a energiei termice a fost înființată în anul 1970 ca Centrală Termică de Zonă în cadrul fostului Combinat de Prelucrare a Lemnului Focșani. În luna Iunie 1984 a fost transformată în Centrală Electrică de Termoficare (CET) și trecută în subordinea FRE Focșani.

S.C. ENET S.A. Focșani a fost înființată prin desprindere de F.R.E. Focșani a CET, în baza Hotărârii Guvernului nr. 95/1995. La data de 31 Octombrie 2001, S.C. ENET S.A. Focșani a preluat activitatea de distribuție a energiei termice de la regia locală CUP RA Focșani, pe baza unei hotărâri a Consiliului Local al Municipiului Focșani.

S.C. ENTEL S.A. este unicul operator de energie termică din municipiul Focșani. Energia electrică este produsă în cogenerare, deci este dependentă de producerea de energie termică și este livrată pe piața angro de energie electrică.

Principalii clienți ai operatorului local de termoficare S.C. ENTEL S.A. Focșani sunt formați din: populație și unități ale autorității locale (școli, grădinițe, spitale, așezăminte sociale, sedii autorități) cât și agenți economici.
În anul 2014 s-a finalizat retehnologizarea prin accesarea de fonduri europene și fonduri de mediu "Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Focșani pentru perioada 2009-2028 – Etapa I", în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice, care s-a materializat prin construirea unei noi centrale de cogenerare de înaltă eficiență care cuprinde următoarele echipamente:

- grup de cogenerare compus din două motoare de cogenerare Rolls Royce cu cazan recuperator de apă caldă având Pt = 6,634 MWt și Pe = 6,8 MWe;
- două schimbătoare de căldură ALFA LAVAL cu Pt = 6,634 MWt;
- un cazan de apă fierbinte Pt = 58 MWt;
- un cazan de abur saturat având debitul de 10 t/h;
- instalații anexe compuse din stație tratare apă, stație dedurizare și demineralizare, sistem de control al presiunii.

În cadrul aceluiași proiect de investiție s-a reabilitat o parte din sistemul de transport și distribuție prin redimensionarea corespunzătoare și înlocuirea conductelor clasice cu conducte preizolate, cu izolație din spumă rigidă de poliuretan și manta de protecție din polietilenă de mare duritate. Astfel s-au reabilitat:

- 4,425 km de traseu de rețea termică primară, în soluție modernă de sistem preizolat legat;
- 10,487 km de traseu de rețea termică secundară în soluție modernă cu conducte preizolate pentru circuitul de încălzire și PEX pentru conductele de apă caldă de consum și recircularea acesteia;
- 9 puncte termice prin montarea de module cu plăci, pompe cu circulație variabilă, sistem de recirculare de apă caldă, cât și reabilitarea pe partea de construcții și instalații electrice.

J150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Proiectul propus în etapa a doua a programului "Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Focșani pentru perioada 2009-2028, în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice – Etapa II" a avut în vedere continuarea investițiilor realizare anterior, în scopul creșterii eficienței energetice a sistemului centralizat de alimentare cu energie termică și anume:

- reabilitarea a 2,807 km de traseu de rețea termică primară;
- reabilitarea a 10,977 km de traseu de rețea termică secundară;
- reabilitarea și modernizarea a 9 puncte termice, iar pentru un punct termic s-a modificat amplasamentul (PT24) și s-a realizat o clădire nouă.

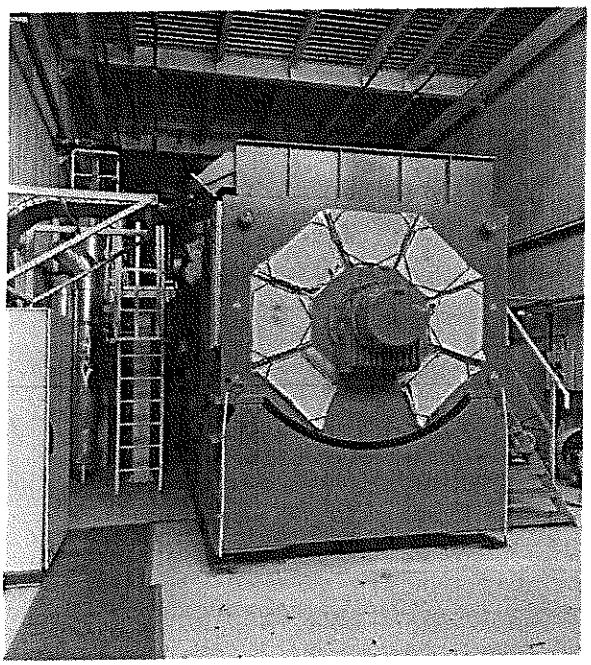
În cadrul aceluiași program urmează și Etapa III – în care se vor reabilita:

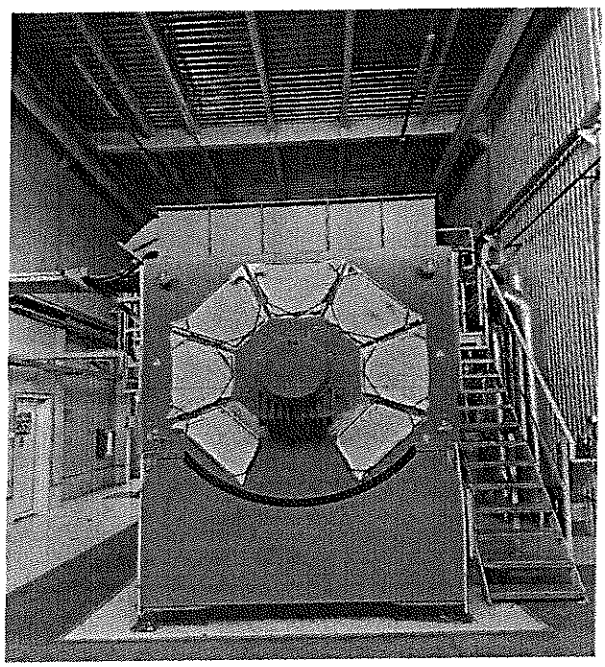
- 3,635 km de traseu rețea termică primară;
- 7,170 km traseu rețea termică secundară:
- 6 puncte termice;

1.3. Descrierea echipamentelor și a procesului tehnologic

Procesul tehnologic aferent companiei S.C. ENTEL S.A. este de producere, transport și distribuție a energiei termice pentru municipiul Focșani. Din componența S.C. ENTEL S.A. fac parte următoarele echipamente:

Două motoare de cogenerare Rolls Royce - având puterea termică unitară Pt = 6,634 MWt, puterea electrică unitară Pe = 6,8 MWe funcționând pe gaz natural.

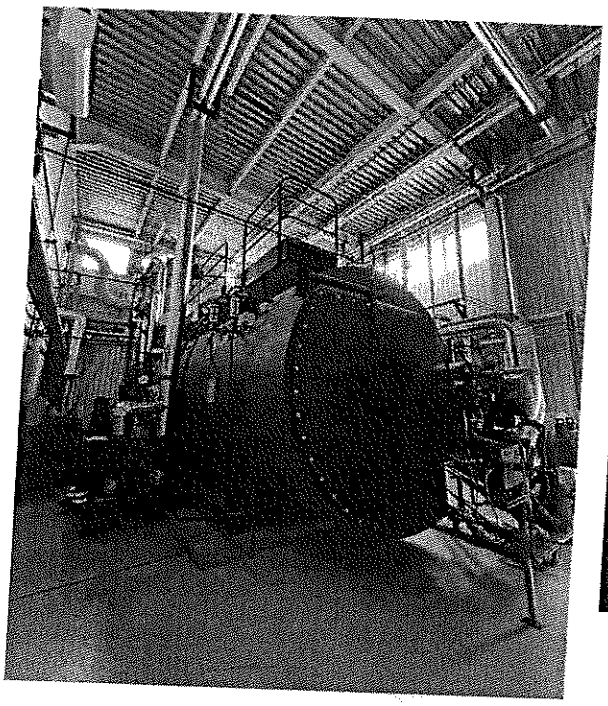




QUARTZ MATRIX

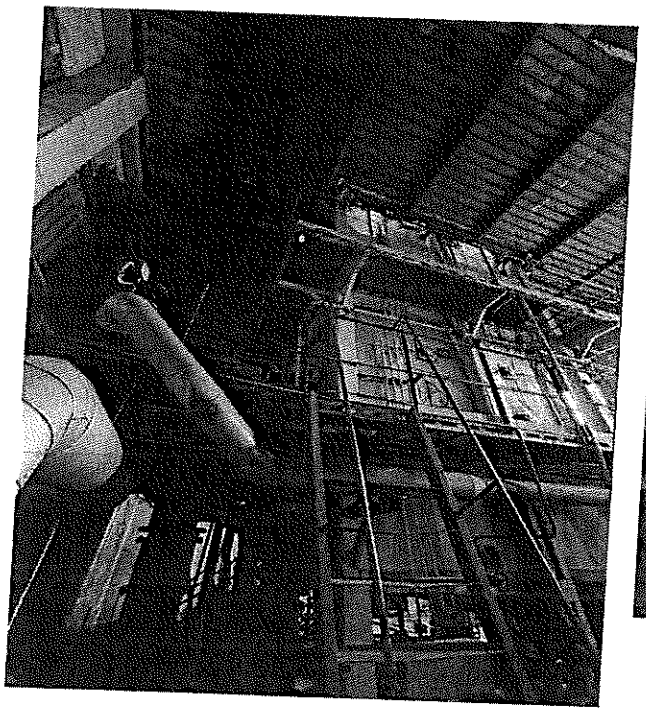
www.quartzmatrix.ro
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

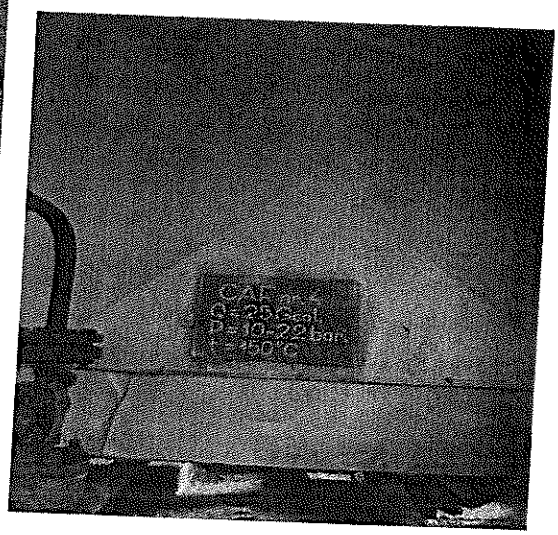
Un cazan de abur saturat Kirka Suri - având debitul de abur de 10 t/h





Cazan de apă fierbinte CAF 25 – având capacitatea termică de 25 Gcal



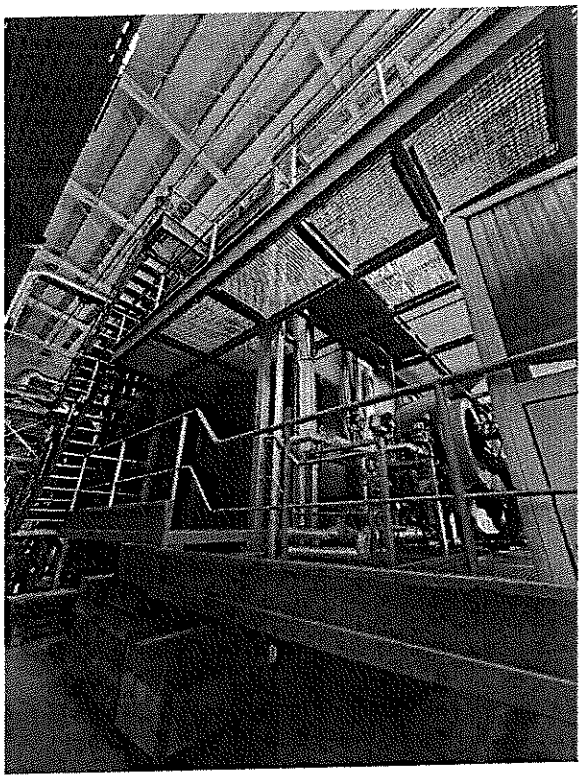


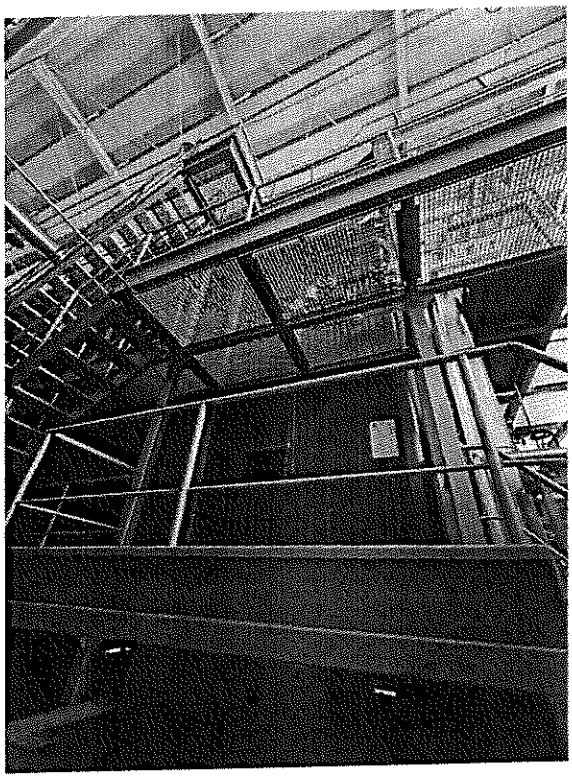
150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

Cazan apă fierbinte CAF 50 – având capacitatea termică de 50 Gcal





Mențiune: De la înființarea societății ENTEL S.A. în Noiembrie 2024, producția de energie termică și electrică în cogenerare s-a realizat cu motoarele de cogenerare și pentru sursele de vârf iarna, în funcție de necesar și de temperatura exterioară, cu un cazan de apă fierbinte CAF.

Vehicularea apei în sistemul de termoficare este asigurată de două pompe de circulație de vară Grundfoss tip NKG 150, D = 553,6 mc/h și 3 pompe de circulație de iarna Grundfoss tip HS 350, D=980 mc/h. Completarea pierderilor de agent termic din sistemul de termoficare se realizează cu apă dedurizată produsă în stația de tratare chimică a centralei. Apa de adaos necesară pentru circuitul de termoficare este asigurată din stația de tratare chimică de dedurizare, obținută prin metoda natrio-cationică, iar apa necesară alimentării cazanelor provine din stația de tratare chimică de demineralizare.

În municipiul Focșani sunt racordare la sistemul de termoficare un număr de 54 de puncte termice urbane și 3 substații de scară de bloc.

J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RO GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

1.4. Descrierea rețelei termice principale

Rețetele termice primare asigură transportul apei fierbinți de la CET la punctele termice. Sistemul de transport al energiei termice este o rețea bitubulară de tip arborescent, având o lungime de traseu de 20,965 km. Rețelele termice primare au diametre cuprinse între DN 50 și DN 700 mm și sunt compuse din conducte clasice și preizolate.

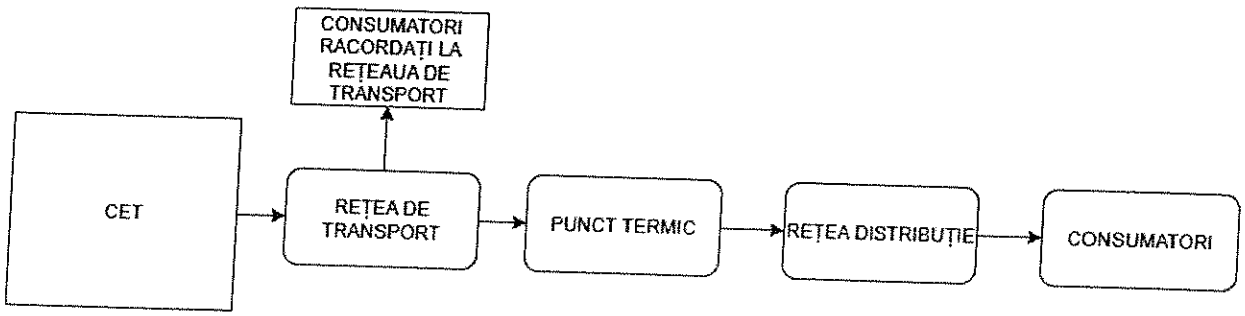
1.5. Descrierea rețelei termice secundare

Rețelele termice secundare asigură distribuția agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum de la punctele termice la consumatori. Rețelele sunt arborescente, având o lungime totală de traseu de 60,935 km, fiind alcătuite din conducte de distribuție a agentului termic de încălzire (bitubular) și conducte de distribuție a apei calde de consum (monofilar). Conductele au fost reabilitate în proporție de 62,22% (37,915 km) în sistem preizolat. Conductele preizolate sunt confecționate din oțel pentru diametre de peste DN 100 și cu PEX pentru diametrele sub DN 100 pe circuitul de încălzire și din oțel zincat sau PEX pentru apă caldă de consum și pentru recircularea acesteia. Izolația este din spumă de poliuretan protejată de o manta exterioară din polietilenă de înaltă densitate.

1.6. Descrierea punctelor termice

Punctele termice din municipiul Focșani sunt prezente în număr de 54 și 3 substații de scară de bloc. În perioada 2001 – 2021 au fost modernizare 36 de puncte termice și 3 substații de scară de bloc. Cele 54 de puncte termice asigură racordarea indirectă a instalațiilor de încălzire la rețeaua primară prin intermediul schimbătoarelor de căldură și prepararea apei calde de consum. Modulele PT au sisteme moderne de comandă și control, sunt automatizate și contorizare pe toate circuitele (primar, adaos, secundar, încălzire, apă caldă menajeră, recirculare) și sunt prevăzute cu schimbătoare de căldură cu plăci noi.

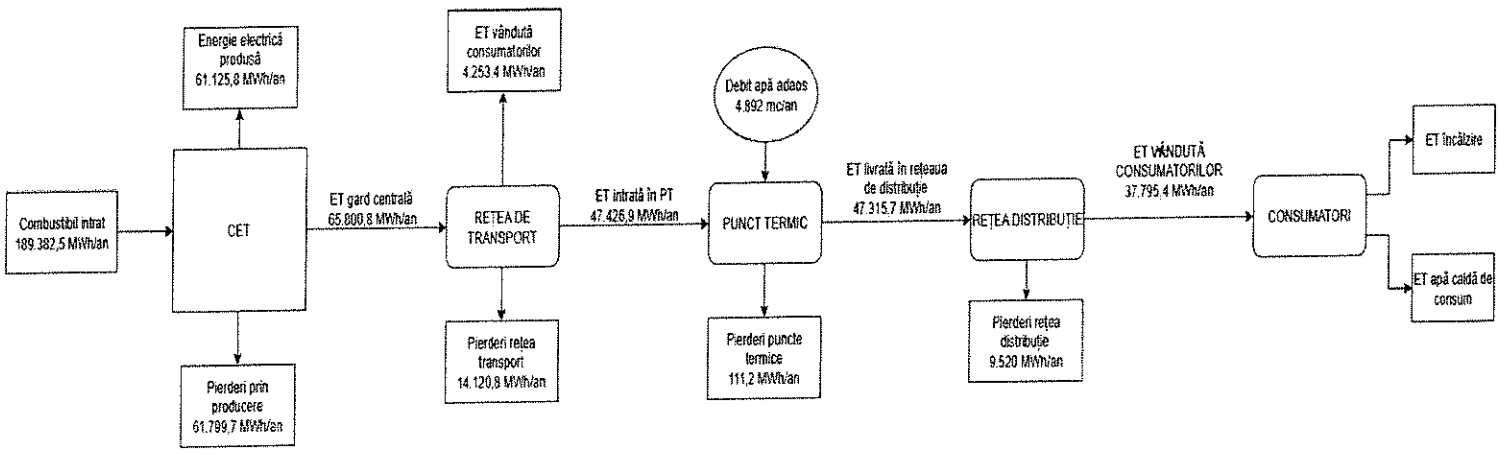
1.7. Schema procesului tehnologic



După cum se poate observa, alimentarea cu energie termică a municipiului Focșani se realizează atât din rețeaua primară cât și din rețeaua de distribuție. Completarea pierderilor de agent termic din sistemul de termoficare se realizează cu apă dedurizată produsă în stația de tratare chimică a centralei. Apa de adaos necesară pentru circuitul de termoficare este obținută prin metoda natrio-cationică, iar apa demineralizată este necesară alimentării motoarelor de cogenerare și a cazanelor provine din stația de osmoză inversă.

Măsurătorile energetice propriu-zise au fost realizate la nivelul echipamentelor de producere a energiei termice, prezentate în ANEXA 1 a acestei lucrări, pentru realizarea pierderilor de energie în CET. Pierderile de agent termic, cantitatea de apă de adaos pentru rețeaua de transport, distribuție și la nivelul punctelor termice au fost determinate cu ajutorul informațiilor puse la dispoziție de către beneficiar.

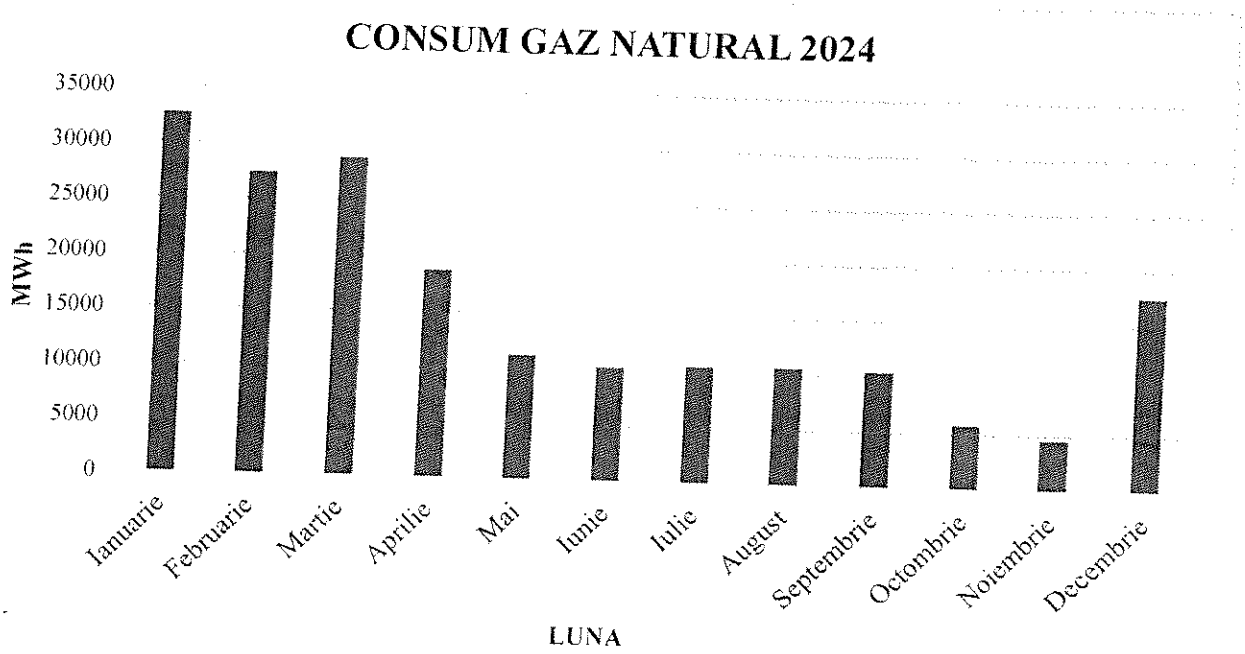
1.8. Schemă și puncte de măsură



1.9. Informații aferente datelor de intrare puse la dispoziție auditorului energetic de către beneficiar

1.9.1. Istoric consum gaz natural 2024

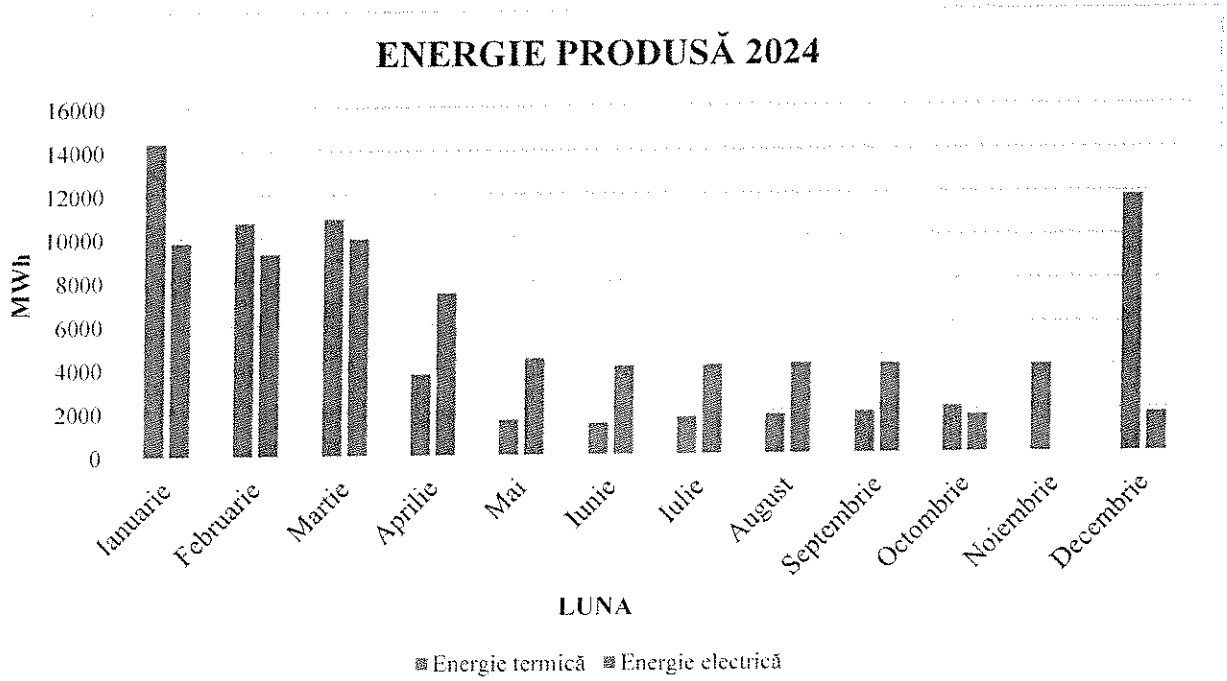
Luna	Consum gaz natural 2024	
	[MWh/an]	[tep/an]
Ianuarie	32.703	2.812
Februarie	27.428	2.359
Martie	28.877	2.483
Aprilie	18.863	1.622
Mai	11.316	973
Iunie	10.409	895
Iulie	10.587	911
August	10.646	916
Septembrie	10.484	902
Octombrie	5.830	501
Noiembrie	4.631	398
Decembrie	17.608	1.514
TOTAL	**189.382**	**16.287**



Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

1.9.2. Istoric producție energie electrică și termică 2024

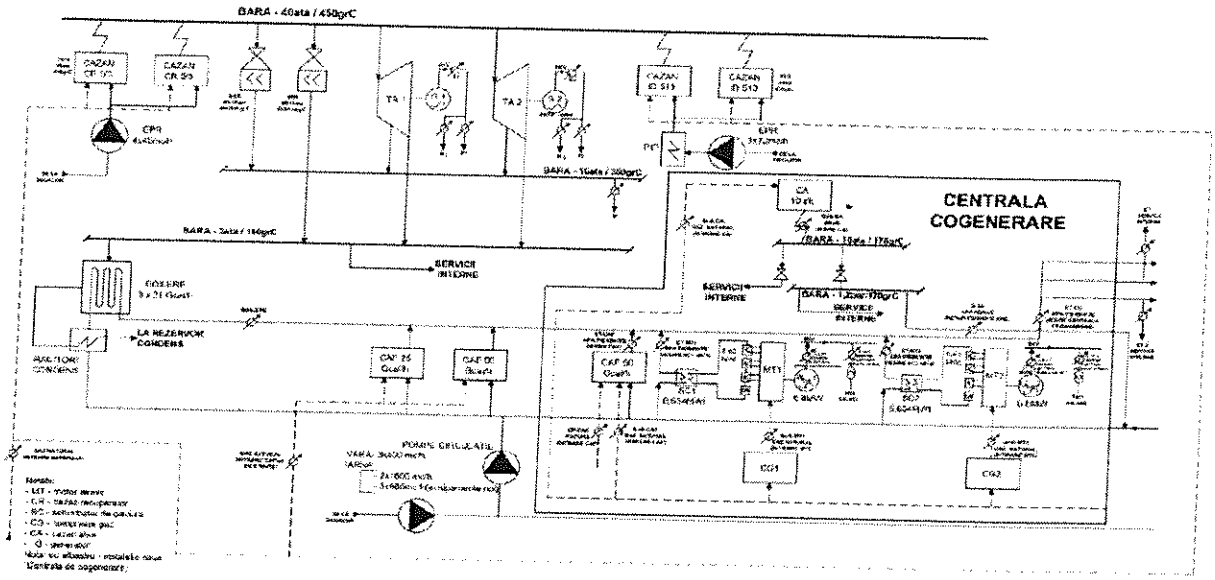
Luna	Energie termică produsă		Energie electrică produsă	
	2024			
	[MWh/an]	[tep/an]	[MWh/an]	[tep/an]
Ianuarie	14.410	1.239	9.837	846
Februarie	10.742	924	9.297	800
Martie	10.911	938	9.986	859
Aprilie	3.764	324	7.480	643
Mai	1.635	141	4.457	383
Iunie	1.483	128	4.088	352
Iulie	1.742	150	4.118	354
August	1.831	157	4.164	358
Septembrie	1.931	166	4.120	354
Octombrie	2.153	185	1.753	151
Noiembrie	4.039	347	0	0
Decembrie	11.816	1.016	1.825	157
TOTAL	**66.457**	**5.715**	**61.126**	**5.257**



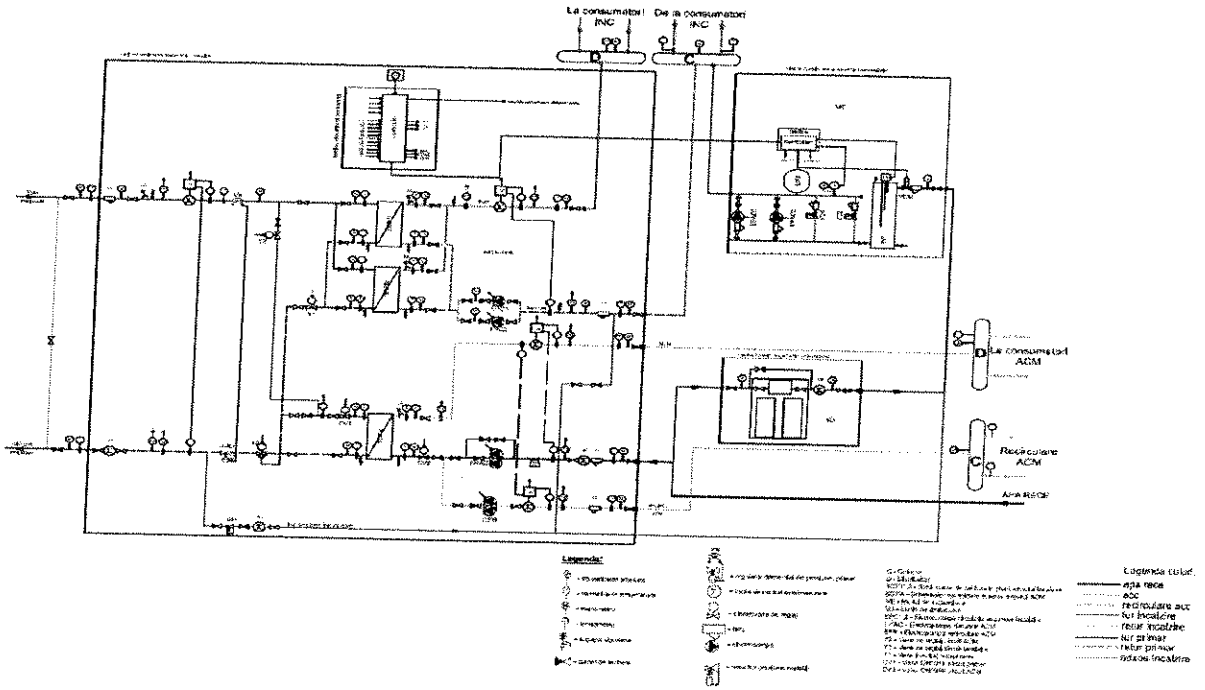
J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

1.10. Schema fluxului tehnologic CET – S.C. ENTEL S.A. Focșani



1.11. Schema termomecanică a unui punct termic – S.C. ENTEL S.A. Focșani



www.quartzmatrix.ro
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

CAPITOLUL 2. BREVIAR DE CALCUL

Bilanțul termoenergetic are ca scop contabilizarea fluxurilor de energie termică utilă și sub formă de pierderi la nivelul echipamentelor consumatoare de combustibil, precum și la nivelul rețelelor de transport și distribuție a agentului termic. Modelele matematice pentru realizarea bilanțurilor energetice au la bază principiul conservării energiei. În acest sens, se definește mulțimea mărimilor de intrare, a mărimilor de ieșire și se calculează pierderile în conturul de bilanț:

2.1 Ecuația de bilanț termic a cazanului de apă fierbinte

La baza calculelor stă ecuația de bilanț, de forma:

$$\sum Q_i = \sum Q_e$$

unde Q_i sunt fluxurile termice intrate în contur, iar Q_e sunt fluxurile termice la ieșirea conturului considerat.

Fluxurile termice de la intrare sunt reprezentate de:

- Căldura introdusă cu combustibilul:

$$Q_c = B \times i_{cb} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- B este consumul orar de combustibil măsurat în Nm^3/h;
- i_{cb} este entalpia combustibilului măsurată în kJ/Nm^3 calculată în funcție de puterea calorifică superioară;
- h este numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

- Căldura introdusă cu aerul de ardere:

$$Q_{aar} = V_{ar} \times i_{aar} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- Var este volumul real de aer de ardere măsurat în Nm^3/h;
- i_{aar} este entalpia aerului de ardere măsurată în kJ/Nm^3;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

Volumul real de aer de ardere se determină în funcție de volumul teoretic de aer de ardere și de coeficientul de exces de aer.
Volumul teoretic de aer de ardere rezultă din ecuația stoechiomcă a arderii combustibilului; pentru hidrocarburi de tipul C_nH_{2n+2} avem:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2 \quad [kmol]$$

și, ținând seama de compoziția volumcă a aerului atmosferic, 21 % oxigen și 79 % azot, rezultă ecuația arderii stoechiomce a unui kilomol de hidrocarbură în aer atmosferic:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 + 1{,}881(3n+1)N_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O + 1{,}881(3n+1)N_2 \ [kmol]$$

Dacă arderea combustibilului este realizată cu un exces de aer, $\alpha \geq 1$, ecuația arderii devine:

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 + 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{0{,}42}aer =$$
$$= nCO_2 + (n+1)H_2O + 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{0{,}42}aer \quad \text{[kmol]}$$

sau, dacă ţinem seama de compoziţia aerului:

$$C_nH_{2n+2} + \alpha\frac{3n+1}{2}O_2 + \alpha 1{,}881(3n+1)N_2 =$$
$$= nCO_2 + (n+1)H_2O + \alpha 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{2}O_2 \quad \text{[kmol]}$$

Din consumul de combustibil în l/h se poate determina numărul de kilomoli de combustibil consumaţi orar:

$$n_B = \frac{B * \rho}{14 * n + (2n+2) * 1} \quad \text{[kmol/h]}$$

unde:

B - consumul orar de combustibil, în mc/h;

ρ - densitatea combustibilului, în kg/m^3;

numitorul - masa molară.

Înmulţind termenii cu n_B se obţine numărul de kilomoli din fiecare componentă care participă la procesul de ardere, pentru consumul orar de combustibil, B. Dacă ţinem seama că volumul unui kilomol de gaz este 22,42 Nm^3 se determină:

- volumul teroretic de aer de ardere:

$$V_{a0} = \frac{3n+1}{0{,}42} * n_B * 22{,}42 \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul real de aer de ardere:

$$V_{ar} = \alpha * V_{a0} \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul de gaze de ardere uscate:

$$V_{gu} = [\alpha * (3n+1) * 2{,}381 - 0{,}5 * (n+1)] \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul de gaze de ardere umede:

$$V_{gu} = [\alpha * (3n+1) * 2{,}381 + 0{,}5 * (n+1)] \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- Căldura proprie înmagazinată în combustibil

$$Q_{cc} = B \times i_{cb} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad \text{[MWh/an]}$$

unde:

- B - consumul orar de combustibil, în mc/h;
- i_{cb} este entalpia combustibilului măsurată în kJ/Nm^3 la temperatura de intrare a combustibilului;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Fluxurile termice de la ieşire sunt reprezentate de:

- Căldura conţinută în apa livrată:

$$Q_{tur} = D \times CS_{apă} \times T_t \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- D reprezintă debitul de apă pe partea tur măsurat în kg/h;
- $CS_{apă}$ reprezintă căldura specifică a apei măsurată în kJ/kgC;
- T_t reprezintă temperatura apei tur măsurată în C;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

- Căldura pierdută; aceasta are mai multe componente şi anume:

- Pierderi de căldură determinate de căldura conţinută de gazele de ardere la ieşirea din echipament:

$$Q_{gu} = B \times i_{gu} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- B reprezintă debitul orar de combustibil măsurat în Nm^3/h;
- i_{gu} reprezintă entalpia gazelor arse, măsurată în kJ/Nm^3;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

Entalpia gazelor de ardere se determină funcţie de compoziţia acestora, temperatura de evacuare şi căldurile specifice ale fiecărei componente; de exemplu, pentru un coeficient de exces de aer, $\alpha = 1{,}1$ şi combustibil gaz metan, relaţia de calcul a entalpiei este de forma:

$$i_{ga} = \frac{(nc_{CO2} + (n+1)c_{H2O} + 1{,}881\alpha(3n+1)c_{N2} + 0{,}5(\alpha-1)(3n+1)c_{O2})t_{ga} + 0{,}5(\alpha-1)(3n+1)r}{n+(n+1)+1{,}881*\alpha*(3n+1)+0{,}5*(\alpha-1)*(3n+1)} \; kJ/Nm^3$$

unde:

c_{CO2} – căldura specifică a dioxidului de carbon, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{H2O} – căldura specifică a vaporilor de apă, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{N2} – căldura specifică a azotului, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{O2} – căldura specifică a oxigenului, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
r – căldura latentă de vaporizare a apei, în kJ/Nm^3.

Toate căldurile specifice se determină la temperatura gazelor de ardere, t_{ga}, iar căldura latentă se determină pentru presiunea de 1 bar.

În tab. 2.2. se prezintă căldurile specifice ale principalelor componente din gazele de ardere, funcţie de temperatură.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Tab. 2.2. Călduri specifice		
Componentă	Căldura specifică, [kJ/Nm^3.^{0}C]	
	t = 100 ^{0}C	t = 200 ^{0}C
Bioxid de carbon	1,7105	1,7932
Azot	1,2941	1,2983
Vapori de apă	1,5031	1,5194
Oxigen	1,4275	1,4476

- Pierderi de căldură prin pereții echipamentului:

$$Q_p = \Sigma\, \alpha_i.S_i.(t_{pi} - t_o) \times 3600 \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \text{ [MWh/an]}$$

unde:

- S_i este suprafața peretelui considerat măsurată în m^2;
- α_i este coeficientul de transmisie a căldurii, prin convecție naturală, de la perete la aerul înconjurător, în W/m^{2}C;
- t_{pi} este temperatura peretelui măsurată în C;
- t_o este temperatura aerului ambiant măsurată în C:
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

Pentru determinarea acestor pierderi, se procedează în modul următor:

- se împarte întreaga suprafață exterioară în zone caracteristice – verticale, orizontale, cilindrice, iar acestea în elemente de suprafață de egală temperatură;
- se calculează coeficienții de transmisie a căldurii prin convecție naturală, de la perete la aerul înconjurător, pentru fiecare element de suprafață considerat;
- se determină pierderea de căldură pentru fiecare element;
- se însumează pierderile de căldură ale tuturor elementelor.

Coeficienții de transmisie a căldurii prin convecție se determină din numărul lui Nusselt:

$$Nu = \frac{\alpha * l}{\lambda}$$

unde:

- l este dimensiunea geomcă determinantă, care se ia egală cu diametrul, pentru pereți cilindrici sau sferici, cu înălțimea pentru pereți verticali, sau cu latura cea mai mică pentru pereți plani orizontali;
- λ este coeficientul de conductibilitate termică al fluidului la temperatura sa medie:

$$t_m = 0{,}5 \bullet \left(t_p + t_a\right)$$

unde:

- t_p este temperatura peretelui pe fața exterioară;
- t_a este temperatura aerului ambiant.

La rândul lui, numărul lui Nusselt se determină din relația specifică convecției naturale în spațiu nelimitat:

J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

$$Nu = C \bullet (Gr \bullet \Pr)^n$$

unde valorile lui C şi n se determină funcţie de produsul $(Gr.Pr)$, conform tabelului 2.2, iar:

$$Gr = \frac{\beta \bullet g \bullet l^3 \bullet (t_p - t_a)}{\nu^2}$$

unde:

- Gr – numărul lui Grasshoff, mărime adimensională;
- Pr – numărul lui Prandl, mărime adimensională, determinată pentru aer, funcţie de temperatura lui medie;
- β – coeficientul de dilatare volumică al aerului;
- g – acceleraţia gravitaţională;
- ν – vâscozitatea cinematică a aerului.

Toate mărimile fizice care intervin în relaţiile anterioare se determină funcţie de temperatura medie.

Tab. 2.3. Valorile lui C şi n

Gr.Pr	C	n
$0 \le Gr.Pr \le 10^{-3}$	0,5	0
$10^{-3} \le Gr.Pr \le 500$	1,18	1 / 8
$500 \le Gr.Pr \le 2.10^7$	0,54	1 / 4
$2.10^7 \le Gr.Pr \le 10^{13}$	0,135	1 / 3

- Pierderi de căldură cu combustibilul nears, sau prin ardere incompletă; la arderea combustibililor gazoşi sau lichizi se poate considera că aceste pierderi sunt foarte mici şi pot fi neglijate.

În final se caculează eroare de închidere a bilanţului termoenergetic E:

$$E = Q_i - Q_e \text{ [MWh/an]}$$

unde:

- Q_i reprezintă fluxul de căldură intrat în echipament;
- Q_e reprezintă fluxul de căldură ieşit din echipament.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

2.2 Ecuaţia de bilanţ termic a cazanului de abur saturat

La baza calculelor stă ecuaţia de bilanţ, de forma:

$$\sum Q_i = \sum Q_e$$

unde Q_i sunt fluxurile termice intrate în contur, iar Q_e sunt fluxurile termice la ieşirea conturului considerat.

Fluxurile termice de la intrare sunt reprezentate de:

- Căldura introdusă cu combustibilul:

$$Q_c = B \times i_{cb} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- B este consumul orar de combustibil măsurat în Nm^3/h;
- i_{cb} este entalpia combustibilului măsurată în kJ/Nm^3;
- h este numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

- Căldura introdusă cu aerul de ardere:

$$Q_{aar} = V_{ar} \times i_{aar} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- Var este volumul real de aer de ardere măsurat în Nm^3/h;
- i_{aar} este entalpia aerului de ardere măsurată în kJ/Nm^3;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

Volumul real de aer de ardere se determină în funcţie de volumul teoretic de aer de ardere şi de coeficientul de exces de aer.

Volumul teoretic de aer de ardere rezultă din ecuaţia stoechiomcă a arderii combustibilului; pentru hidrocarburi de tipul C_nH_{2n+2} avem:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2 \quad [kmol]$$

şi, ţinând seama de compoziţia volumcă a aerului atmosferic, 21 % oxigen şi 79 % azot, rezultă ecuaţia arderii stoechiomce a unui kilomol de hidrocarbură în aer atmosferic:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 + 1{,}881(3n+1)N_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O + 1{,}881(3n+1)N_2 \quad [kmol]$$

Dacă arderea combustibilului este realizată cu un exces de aer, $\alpha \geq 1$, ecuaţia arderii devine:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 + 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{0{,}42}aer =$$

$$= nCO_2 + (n+1)H_2O + 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{0{,}42}aer \quad [kmol]$$

sau, dacă ţinem seama de compoziţia aerului:

J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

$$C_nH_{2n+2} + \alpha\frac{3n+1}{2}O_2 + \alpha 1{,}881(3n+1)N_2 =$$
$$= nCO_2 + (n+1)H_2O + \alpha 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{2}O_2 \quad \text{[kmol]}$$

Din consumul de combustibil în l/h se poate determina numărul de kilomoli de combustibil consumaţi orar:

$$n_B = \frac{B*\rho}{14*n+(2n+2)*1} \quad \text{[kmol/h]}$$

unde:

B - consumul orar de combustibil, în mc/h;
ρ - densitatea combustibilului, în kg/m^3;
numitorul - masa molară.

Înmulţind termenii cu n_B se obţine numărul de kilomoli din fiecare componentă care participă la procesul de ardere, pentru consumul orar de combustibil, B. Dacă ţinem seama că volumul unui kilomol de gaz este 22,42 Nm^3 se determină:

- volumul teroretic de aer de ardere:

$$V_{a0} = \frac{3n+1}{0{,}42} * n_B * 22{,}42 \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul real de aer de ardere:

$$V_{ar} = \alpha * V_{a0} \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul de gaze de ardere uscate:

$$V_{gu} = [\alpha*(3n+1)*2{,}381 - 0{,}5*(n+1)] \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul de gaze de ardere umede:

$$V_{gu} = [\alpha*(3n+1)*2{,}381 + 0{,}5*(n+1)] \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- Căldura introdusă cu apa de alimentare

$$Q_{aa} = D \times CS_{apă} \times T_2 \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad \text{[MWh/an]}$$

unde:

- D reprezintă debitul de apă pe partea retur măsurat în kg/h;
- $CS_{apă}$ reprezintă căldura specifică a apei măsurată în kJ/kgC;
- T_2 reprezintă temperatura apei de alimentare măsurată în C;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

- Căldura proprie înmagazinată în combustibil

$$Q_{cc} = B \times i_{cb} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad \text{[MWh/an]}$$

unde:

- B - consumul orar de combustibil, în mc/h;
- i_{cb} este entalpia combustibilului măsurată în kJ/Nm^3 la temperatura de intrare a combustibilului;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Fluxurile termice de la ieșire sunt reprezentate de:

- Căldura conținută în aburul livrat:

$$Q_{ab} = D \times i_{ab} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- D reprezintă debitul masic de abur al cazanului măsurat în kg/h;
- i_{ab} reprezintă entalpia aburului măsurată în kJ/kg;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

- Căldura pierdută; aceasta are mai multe componente și anume:

- Pierderi de căldură determinate de căldura conținută de gazele de ardere la ieșirea din echipament:

$$Q_{gu} = B \times i_{gu} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- B reprezintă debitul orar de combustibil măsurat în Nm^3/h;
- i_{gu} reprezintă entalpia gazelor arse, măsurată în kJ/Nm^3;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

Entalpia gazelor de ardere se determină funcție de compoziția acestora, temperatura de evacuare și căldurile specifice ale fiecărei componente; de exemplu, pentru un coeficient de exces de aer, $\alpha = 1{,}1$ și combustibil gaz metan, relația de calcul a entalpiei este de forma:

$$i_{ga} = \frac{(nc_{CO2} + (n+1)c_{H2O} + 1{,}881\alpha(3n+1)c_{N2} + 0{,}5(\alpha-1)(3n+1)c_{O2})t_{ga} + 0{,}5(\alpha-1)(3n+1)r}{n+(n+1)+1{,}881*\alpha*(3n+1)+0{,}5*(\alpha-1)*(3n+1)} \; kJ/Nm^3$$

unde:

c_{CO2} – căldura specifică a dioxidului de carbon, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{H2O} – căldura specifică a vaporilor de apă, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{N2} – căldura specifică a azotului, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{O2} – căldura specifică a oxigenului, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
r – căldura latentă de vaporizare a apei, în kJ/Nm^3.

Toate căldurile specifice se determină la temperatura gazelor de ardere, t_{ga}, iar căldura latentă se determină pentru presiunea de 1 bar.

În tab. 2.2. se prezintă căldurile specifice ale principalelor componente din gazele de ardere, funcție de temperatură.

Tab. 2.2. Călduri specifice

Componentă	Căldura specifică, $[kJ/Nm^3.{}^0C]$	
	t = 100 ^{0}C	t = 200 ^{0}C
Bioxid de carbon	1,7105	1,7932
Azot	1,2941	1,2983
Vapori de apă	1,5031	1,5194
Oxigen	1,4275	1,4476

- Pierderi de căldură prin pereții echipamentului:

$$Q_p = \Sigma\, \alpha_i.S_i.(t_{pi} - t_o) \times 3600 \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \text{ [MWh/an]}$$

unde:

- S_i este suprafața peretelui considerat măsurată în m^2;
- α_i este coeficientul de transmisie a căldurii, prin convecție naturală, de la perete la aerul înconjurător, în W/m^2C;
- t_{pi} este temperatura peretelui măsurată în C;
- t_o este temperatura aerului ambiant măsurată în C:
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

Pentru determinarea acestor pierderi, se procedează în modul următor:

- se împarte întreaga suprafață exterioară în zone caracteristice – verticale, orizontale, cilindrice, iar acestea în elemente de suprafață de egală temperatură;
- se calculează coeficienții de transmisie a căldurii prin convecție naturală, de la perete la aerul înconjurător, pentru fiecare element de suprafață considerat;
- se determină pierderea de căldură pentru fiecare element;
- se însumează pierderile de căldură ale tuturor elementelor.

Coeficienții de transmisie a căldurii prin convecție se determină din numărul lui Nusselt:

$$Nu = \frac{\alpha * l}{\lambda}$$

unde:

- l este dimensiunea geomcă determinantă, care se ia egală cu diametrul, pentru pereți cilindrici sau sferici, cu înălțimea pentru pereți verticali, sau cu latura cea mai mică pentru pereți plani orizontali;
- λ este coeficientul de conductibilitate termică al fluidului la temperatura sa medie:

$$t_m = 0{,}5 \bullet \left(t_p + t_a\right)$$

unde:

- t_p este temperatura peretelui pe fața exterioară;
- t_a este temperatura aerului ambiant.

La rândul lui, numărul lui Nusselt se determină din relația specifică convecției naturale în spațiu nelimitat:

$$Nu = C \bullet \left(Gr \bullet \Pr\right)^n$$

unde valorile lui C și n se determină funcție de produsul $(Gr.Pr)$, conform tabelului 2.2, iar:

$$Gr = \frac{\beta \bullet g \bullet l^3 \bullet \left(t_p - t_a\right)}{\nu^2}$$

unde:

- Gr – numărul lui Grasshoff, mărime adimensională;

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

- Pr – numărul lui Prandl, mărime adimensională, determinată pentru aer, funcție de temperatura lui medie;
- β – coeficientul de dilatare volumică al aerului;
- g – accelerația gravitațională;
- ν – vâscozitatea cinematică a aerului.

Toate mărimile fizice care intervin în relațiile anterioare se determină funcție de temperatura medie.

Tab. 2.3. Valorile lui C și n

Gr.Pr	C	n
$0 \le Gr.Pr \le 10^{-3}$	0,5	0
$10^{-3} \le Gr.Pr \le 500$	1,18	1 / 8
$500 \le Gr.Pr \le 2.10^{7}$	0,54	1 / 4
$2.10^{7} \le Gr.Pr \le 10^{13}$	0,135	1 / 3

- Pierderi de căldură cu combustibilul nears, sau prin ardere incompletă; la arderea combustibililor gazoși sau lichizi se poate considera că aceste pierderi sunt foarte mici și pot fi neglijate.

În final se caculează eroare de închidere a bilanțului termoenergetic E:

$$E = Q_i - Q_e \text{ [MWh/an]}$$

unde:

- Q_i reprezintă fluxul de căldură intrat în echipament;
- Q_e reprezintă fluxul de căldură ieșit din echipament.

5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
D GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

2.3 Ecuaţia de bilanţ termic a motorului de cogenerare

La baza calculelor stă ecuaţia de bilanţ, de forma:

$$\sum Q_i = \sum Q_e$$

unde Q_i sunt fluxurile termice intrate în contur, iar Q_e sunt fluxurile termice la ieşirea conturului considerat.

Fluxurile termice de la intrare sunt reprezentate de:

- Căldura introdusă cu combustibilul:

$$Q_c = B \times i_{cb} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- B este consumul orar de combustibil măsurat în Nm^3/h;
- i_{cb} este entalpia combustibilului măsurată în kJ/Nm^3;
- h este numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

- Căldura introdusă cu aerul de ardere:

$$Q_{aar} = V_{ar} \times i_{aar} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- Var este volumul real de aer de ardere măsurat în Nm^3/h;
- i_{aar} este entalpia aerului de ardere măsurată în kJ/Nm^3;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

Volumul real de aer de ardere se determină în funcţie de volumul teoretic de aer de ardere şi de coeficientul de exces de aer.

Volumul teoretic de aer de ardere rezultă din ecuaţia stoechiomcă a arderii combustibilului; pentru hidrocarburi de tipul C_nH_{2n+2} avem:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2 \quad [kmol]$$

şi, ţinând seama de compoziţia volumcă a aerului atmosferic, 21 % oxigen şi 79 % azot, rezultă ecuaţia arderii stoechiomce a unui kilomol de hidrocarbură în aer atmosferic:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 + 1{,}881(3n+1)N_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O + 1{,}881(3n+1)N_2 \quad [kmol]$$

Dacă arderea combustibilului este realizată cu un exces de aer, $\alpha \geq 1$, ecuaţia arderii devine:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 + 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{0{,}42}aer =$$
$$= nCO_2 + (n+1)H_2O + 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{0{,}42}aer \quad [kmol]$$

sau, dacă ţinem seama de compoziţia aerului:

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

$$C_nH_{2n+2} + \alpha\frac{3n+1}{2}O_2 + \alpha 1{,}881(3n+1)N_2 =$$

$$= nCO_2 + (n+1)H_2O + \alpha 1{,}881(3n+1)N_2 + (\alpha-1)\frac{3n+1}{2}O_2 \quad \text{[kmol]}$$

Din consumul de combustibil în l/h se poate determina numărul de kilomoli de combustibil consumați orar:

$$n_B = \frac{B * \rho}{14 * n + (2n+2) * 1} \quad \text{[kmol/h]}$$

unde:

B - consumul orar de combustibil, în mc/h;

ρ - densitatea combustibilului, în kg/m^3;

numitorul - masa molară.

Înmulțind termenii cu n_B se obține numărul de kilomoli din fiecare componentă care participă la procesul de ardere, pentru consumul orar de combustibil, B. Dacă ținem seama că volumul unui kilomol de gaz este 22,42 Nm^3 se determină:

- volumul teroretic de aer de ardere:

$$V_{a0} = \frac{3n+1}{0{,}42} * n_B * 22{,}42 \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul real de aer de ardere:

$$V_{ar} = \alpha * V_{a0} \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul de gaze de ardere uscate:

$$V_{gu} = [\alpha * (3n+1) * 2{,}381 - 0{,}5 * (n+1)] \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- volumul de gaze de ardere umede:

$$V_{gu} = [\alpha * (3n+1) * 2{,}381 + 0{,}5 * (n+1)] \quad \text{[Nm}^3\text{/h]}$$

- Căldura introdusă cu apa de răcire a motorului:

$$Q_{ar} = D_a \times CS_{apă} \times T_3 \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad \text{[MWh/an]}$$

unde:

- D_a reprezintă debitul de apă de răcire măsurat în Nm^3/h;
- $CS_{apă}$ reprezintă căldura specifică a apei măsurată în kJ/Nm^{3}C;
- T_3 reprezintă temperatura apei de răcire la intrarea în motor măsurată în C;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare a echipamentului.

- Căldura fizică a combustibilului:

$$Q_{cc} = B \times i_{cb} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad \text{[MWh/an]}$$

unde:

- B - consumul orar de combustibil, în mc/h;
- i_{cb} este entalpia combustibilului măsurată în kJ/Nm^3 la temperatura de intrare a combustibilului;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

) 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
ID GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Fluxurile termice de la ieșire sunt reprezentate de:

- Căldura conținută în apa livrată:

$$Q_{tur} = D \times CS_{apă} \times T_1 \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- D reprezintă debitul de apă pe partea tur măsurat în kg/h;
- $CS_{apă}$ reprezintă căldura specifică a apei măsurată în kJ/kgC;
- T_1 reprezintă temperatura apei tur măsurată în C;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

- Energia electrică produsă de instalația de cogenerare

Energia electrică produsă de echipament a fost contorizată și transmisă de către beneficiar în vederea elaborării bilanțului termoenergetic real.

- Căldura pierdută; aceasta are mai multe componente și anume:

- Pierderi de căldură determinate de căldura conținută de gazele de ardere la ieșirea din echipament:

$$Q_{gu} = B \times i_{gu} \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- B reprezintă debitul orar de combustibil măsurat în Nm^3/h;
- i_{gu} reprezintă entalpia gazelor arse, măsurată în kJ/Nm^3;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcționare al echipamentului.

Entalpia gazelor de ardere se determină funcție de compoziția acestora, temperatura de evacuare și căldurile specifice ale fiecărei componente; de exemplu, pentru un coeficient de exces de aer, $\alpha = 1{,}1$ și combustibil gaz metan, relația de calcul a entalpiei este de forma:

$$i_{ga} = \frac{(nc_{CO2} + (n+1)c_{H2O} + 1{,}881\alpha(3n+1)c_{N2} + 0{,}5(\alpha-1)(3n+1)c_{O2})t_{ga} + 0{,}5(\alpha-1)(3n+1)r}{n+(n+1)+1{,}881*\alpha*(3n+1)+0{,}5*(\alpha-1)*(3n+1)} \; kJ/Nm^3$$

unde:

c_{CO2} – căldura specifică a dioxidului de carbon, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{H2O} – căldura specifică a vaporilor de apă, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{N2} – căldura specifică a azotului, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
c_{O2} – căldura specifică a oxigenului, în $kJ/Nm^3.{}^0C$;
r – căldura latentă de vaporizare a apei, în kJ/Nm^3.

Toate căldurile specifice se determină la temperatura gazelor de ardere, t_{ga}, iar căldura latentă se determină pentru presiunea de 1 bar.

În tab. 2.2. se prezintă căldurile specifice ale principalelor componente din gazele de ardere, funcție de temperatură.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Tab. 2.2. Călduri specifice		
Componentă	Căldura specifică, [kJ/Nm^3.^{0}C]	
	t = 100 ^{0}C	t = 200 ^{0}C
Bioxid de carbon	1,7105	1,7932
Azot	1,2941	1,2983
Vapori de apă	1,5031	1,5194
Oxigen	1,4275	1,4476

- Pierderi de căldură prin pereţii echipamentului:

$$Q_p = \Sigma\, \alpha_i.S_i.(t_{pi} - t_o) \times 3600 \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \text{ [MWh/an]}$$

unde:

- S_i este suprafaţa peretelui considerat măsurată în m^2;
- α_i este coeficientul de transmisie a căldurii, prin convecţie naturală, de la perete la aerul înconjurător, în W/m^{2}C;
- t_{pi} este temperatura peretelui măsurată în C;
- t_o este temperatura aerului ambiant măsurată în C:
- h reprezintă numărul anual de ore de funcţionare al echipamentului.

Pentru determinarea acestor pierderi, se procedează în modul următor:

- se împarte întreaga suprafaţă exterioară în zone caracteristice – verticale, orizontale, cilindrice, iar acestea în elemente de suprafaţă de egală temperatură;
- se calculează coeficienţii de transmisie a căldurii prin convecţie naturală, de la perete la aerul înconjurător, pentru fiecare element de suprafaţă considerat;
- se determină pierderea de căldură pentru fiecare element;
- se însumează pierderile de căldură ale tuturor elementelor.

Coeficienţii de transmisie a căldurii prin convecţie se determină din numărul lui Nusselt:

$$Nu = \frac{\alpha * l}{\lambda}$$

unde:

- *l* este dimensiunea geomcă determinantă, care se ia egală cu diametrul, pentru pereţi cilindrici sau sferici, cu înălţimea pentru pereţi verticali, sau cu latura cea mai mică pentru pereţi plani orizontali;
- λ este coeficientul de conductibilitate termică al fluidului la temperatura sa medie:

$$t_m = 0{,}5 \bullet \left(t_p + t_a\right)$$

unde:

- t_p este temperatura peretelui pe faţa exterioară;
- t_a este temperatura aerului ambiant.

La rândul lui, numărul lui Nusselt se determină din relaţia specifică convecţiei naturale în spaţiu nelimitat:

O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

$$Nu = C \bullet (Gr \bullet \Pr)^n$$

unde valorile lui C şi n se determină funcţie de produsul $(Gr.Pr)$, conform tabelului 2.2, iar:

$$Gr = \frac{\beta \bullet g \bullet l^3 \bullet (t_p - t_a)}{\nu^2}$$

unde:

- Gr – numărul lui Grasshoff, mărime adimensională;
- Pr – numărul lui Prandl, mărime adimensională, determinată pentru aer, funcţie de temperatura lui medie;
- β – coeficientul de dilatare volumică al aerului;
- g – acceleraţia gravitaţională;
- ν – vâscozitatea cinematică a aerului.

Toate mărimile fizice care intervin în relaţiile anterioare se determină funcţie de temperatura medie.

Tab. 2.3. Valorile lui C şi n

Gr.Pr	C	n
$0 \le Gr.Pr \le 10^{-3}$	0,5	0
$10^{-3} \le Gr.Pr \le 500$	1,18	1 / 8
$500 \le Gr.Pr \le 2.10^7$	0,54	1 / 4
$2.10^7 \le Gr.Pr \le 10^{13}$	0,135	1 / 3

- Pierderile de căldură prin apa de răcire a echipamentului:

$$Q_{ar} = D_a \times CS_{apă} \times T_4 \times h \times 10^{-3} \times 0{,}000278 \quad [MWh/an]$$

unde:

- D_a reprezintă debitul de apă de răcire măsurat în Nm^3/h;
- $CS_{apă}$ reprezintă căldura specifică a apei măsurată în kJ/Nm^3C;
- T_4 reprezintă temperatura apei de răcire la ieşirea dinn motor măsurată în C;
- h reprezintă numărul anual de ore de funcţionare a echipamentului.

- Pierderi de căldură cu combustibilul nears, sau prin ardere incompletă; la arderea combustibililor gazoşi sau lichizi se poate considera că aceste pierderi sunt foarte mici şi pot fi neglijate.

În final se caculează eroare de închidere a bilanţului termoenergetic E:

$$E = Q_i - Q_e \ [MWh/an]$$

unde:

- Q_i reprezintă fluxul de căldură intrat în echipament;
- Q_e reprezintă fluxul de căldură ieşit din echipament.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

2.4 Bilanț termic global CET

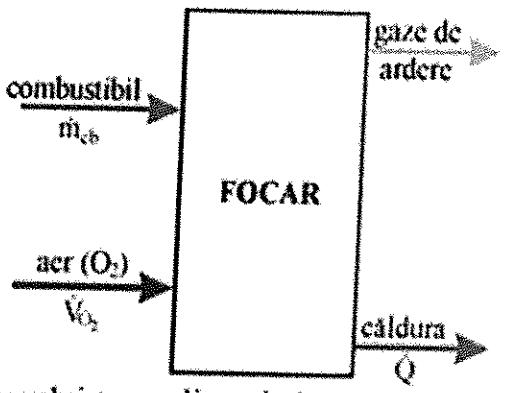
În urma calculelor efectuate asupra echipamentelor producătoare de energie termică și electrică în cogenerare, și s-a realizat bilanțul termoenergetic real global la nivelul Centralei Electrice de Termoficare Focșani, stabilind astfel pierderile de energie datorate producerii, precum și energiile termice și electrice utile.

- **Căldura eliberată prin arderea combustibililor**

Căldura eliberată prin arderea combustibililor se determină pe baza puterii calorifice inferioare a acestora.

Conținutul de căldură al fluidelor din contururile de bilanț se calculează ca produs între cantitatea de masă care trece prin punctul considerat și entalpia fluidului în același punct. Entalpia se găsește în tabele sau se calculează cu ajutorul relațiilor analitice specifice date în manualele de specialitate. Este permis ca pentru hidrocarburile complexe să se calculeze căldurile specifice cu ajutorul relațiilor analitice care pornesc de la structura moleculei și de la legăturile între atomi și/sau radicali.

Pentru a analiza procesul de ardere, sistemul termodinamic în care se produce aceasta, este definit ca în schema din figura alăturată și permite introducerea unor noțiuni foarte importante pentru înțelegerea ulterioară a fenomenelor legate de ardere.



Schema sistemului termodinamic în care se produce arderea

Arderea desfășurată în prezența aerului minim necesar, poartă denumirea de ardere stoichiomcă, sau ardere teoretică.

Gazele de ardere, obținute în urma arderii, conțin în principal bioxid de carbon (CO_2), azot (N_2),apă (H_2O), oxid de carbon (CO), bioxid de sulf (SO_2) etc.

În cazul utilizării combustibililor solizi, în gazele de ardere se întâlnește și funingine, care de fapt reprezintă particule nearse de carbon.

Arderea perfectă, denumită și arderea teoretică este caracterizată prin faptul că gazele de ardere nu conțin elemente chimice combustibile (de exemplu funingine sau CO).

Arderea incompletă mecanic, este caracterizată prin faptul că gazele de ardere conțin particule mecanice combustibile (C).

Arderea incompletă chimic, este caracterizată prin faptul că gazele de ardere conțin gaze combustibile (de exemplu CO).

J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Prin ardere, energia chimică a combustibililor este eliberată sub formă de căldură, denumită şi căldură de reacţie (căldură de ardere). Pentru căldura de reacţie (căldura de ardere) se utilizează şi denumirea de putere calorică (H) a combustibililor.
Ţinând seamă că în gazele de ardere există apă (H_2O), provenită din oxidarea hidrogenului sau a hidrocarburilor (CmHn), pot să fie definite două tipuri de puteri calorice (călduri de ardere), în funcţie de starea de agregare în care se regăseşte apa, ca produs final al arderii.
Dacă apa rezultată în urma arderii, se regăseşte în gazele de ardere sub formă de vapori, căldura latentă de vaporizare a apei (Qvap) este conţinută în gazele de ardere.
Dacă apa rezultată în urma arderii, se regăseşte ca produs de ardere sub formă lichidă, căldura căldura de vaporizare a apei (Qvap) este conţinută în căldura de reacţie.

Puterea calorică (căldura de ardere) superioară (Hs), este căldura de reacţie pentru cazul în care aceasta conţine căldura de vaporizare a apei (apa reprezintă un produs al arderii în stare lichidă, iar toate produsele arderii sunt obtinute în condiţiile de temperatură şi presiune corespunzătoare stării normale fizice – starea iniţială a combustibilului şi comburantului, înainte de arderea propriu-zisă).
Puterea calorică (căldura de ardere) inferioară (Hi), este căldura de reacţie pentru cazul în care aceasta nu conţine căldura de vaporizare a apei, deoarece aceasta se regăseşte în gazele de ardere (apa reprezintă un produs al arderii în stare de vapori, iar toate produsele arderii sunt obtinute în condiţiile de temperatură şi presiune corespunzătoare desfăşurării arderii).

Controlul arderii

Arderea este un proces fizico-chimic extrem de complex, care depinde de condiţiile în care se desfăşoară, de natura combustibilului, de caracteristicile consumatorului de căldură şi de alţi factori, fiind practic imposibilă o ardere perfectă. Măsura în care arderea se apropie de perfecţiune, este determinată prin controlul arderii. Această operaţie se realizează prin determinarea experimentală a compoziţiei gazelor de ardere şi prin determinarea analitică sau grafică a coeficientului excesului de aer. Unul din rezultatulele finale al controlului arderii este *determinarea randamentului arderii.*
Pe baza constatărilor efectuate se pot stabili măsuri în vederea îmbunătăţirii sau optimizării procesului de ardere. De exemplu absenţa carbonului şi a oxidului de carbon din gazele de ardere denotă o ardere perfectă, dar prezenţa acestor elemente indică imperfecţiuni. Prezenţa unor elemente combustibile în gazele de ardere, chiar în proporţii reduse, indică o ardere imperfectă din punct de vedere chimic. Experimental s-a constatat că modificarea excesului de aer, de exemplu, poate să îmbunătăţească procesul de ardere.

Compoziţia gazelor de ardere sa verificat experimental, prin prelevarea unor probe de gaze arse cu analizorului de gaze MULTILYZER NG.

Stabilirea pierderilor de căldură prin pereţii echipamentelor

Pentru determinarea pierderilor prin pereţii echipamentelor, au fost realizate o serie de capturi de imagine în infraroşu a suprafeţelor exterioare ale instalaţiilor, utilizând camera de termoviziune Flir E60. Termogramele obţinute au fost analizate cu softul de specialitate

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iaşi, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

InfraCAM Reporter 8.5, prezentat sumar în capitolul 3. Astfel, pe fiecare din termograme au fost delimitate suprafeţe corespunzătoare fiecărui perete exterior, în aşa fel încât, prin conturul trasat direct pe termogramă, să fie evitate cât mai mult radiaţiile parazite generate de corpuri şi elemente intercalate între operator şi suprafaţa termografiată (conducte, echipamente auxiliare ale instalaţiilor etc.).

Imaginea în infraroşu a unui obiect oferă distribuţia punctelor în funcţie de temperatura acestora pe suprafaţa obiectului respectiv. Reprezentarea grafică a acestora se realizează cromatic, pe coduri de culoare, în mai multe moduri de vizualizare date de spectrul de culoare ataşat scalei de temperatură, astfel încât se obţine o imagine în infraroşu a imaginii reale .

Pentru fiecare termogramă softul realizează şi afişează o histogramă şi un tabel de valori. Histograma prezintă grafic distribuţia procentuală în interiorul suprafeţei trasate manual pe termograma respectivă a tuturor temperaturilor identificate, cu o rezoluţie impusă de dimensiunea intervalului între valoarea minimă şi cea maximă de temperatură identificate în interiorul acelei suprafeţe. Astfel, abscisa temperaturilor diferă de la o histogramă la alta în funcţie de ecartul de temperaturi la care se referă acesta; cu cât intervalul între valoarea minimă şi cea maximă este mai mic, cu atât palierele reprezentate pe histogramă corespund unor valori de temperatură cu rezoluţie mai mare. Valorile afişate în tabelul ataşat histogramei pot fi de asemenea setate din softul de analiză, principalii param afişaţi fiind temperatura reflectată, emisivitatea suprafeţei termografiate, distanţa între operator şi aceasta, valorile minime şi maxime de temperatură identificate în interiorul suprafeţei delimitate pe termogramă, precum şi valoarea medie ponderată a tuturor temperaturilor din interiorul acestei suprafeţe pe care o determină automat softul de analiză. În funcţie de rezultatele obţinute în urma termografiei suprafeţelor exterioare, fiecare perete exterior al acestuia a fost împărţit în mai multe zone de temperatură, pentru fiecare dintre acestea determinându-se suprafaţa exactă cu ajutorul aplicaţiei InfracaCAM Reporter. Cunoscând distribuţia spaţială procentuală a temperaturilor pe suprafaţa exterioară, precum şi dimensiunile acestuia, se determină pierderile orare de căldură prin convecţie şi radiaţie prin suprafeţele exterioare.

) 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
:D GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

2.5 Calculul instalațiilor de conducte – bilanț termoenergetic tehnologic (transport și distribuție)

În cadrul acestui subcapitol se prezintă metodologia de calcul a pierderilor de căldură pentru conductele de transport și distribuție.

2.5.1 Expresia generală a pierderii de căldură prin transmisie

Experia generală a pierderii de căldură prin transmisie în conductele pentru transportul și distribuția apei fierbinți este:

$$\Delta Q = q(1+\beta)\cdot L\cdot 10^{-3} = \frac{ta - t0}{R}\cdot(1+\beta)\cdot L\cdot 10^{-3}\ [kW]$$

în care:

- q – pierderea specifică de căldură, măsurată în W/m;
- t_a – temperatura apei, măsurată în °C;
- t_0 – temperatura mediului înconjurător, măsurată în °C;
- R – rezistența termică totală la trecerea călduriii, la diferența de temperatură $t_a - t_0$, măsurată în m·°C/W;
- β – un coeficient adimensional care ia în considerare pierderile de căldură suplimentare prin armături și elemente de conductă neizolate (obișnuit, β = 0,1);
- L – lungimea conductei, măsurată în m;

Rezistența termică totală (R) capătă diverse forme în funcție de modul de așezare a conductelor de apă fierbinte (aerian, în exterior sau în încăperi, în pământ, în canale vizitabile sau nevizitabile, ventilate sau neventilate etc.). Aceste forme particulare depind, în principal, de ponderea pe care o are modul de transmitere a căldurii în cazul respectiv, în schimbul total de căldură.

2.5.2 Calculul pierderii de căldură la conductele aeriene

Pentru conductele aeriene, rezistența termică totală (R) se calculează cu relația:

$$R = Ri + Rp + Riz + Rsp + Re\ [m\cdot °C/W]$$

în care:

- R_i – rezistența termică la convecție dintre apa fierbinte și peretele interior al conductei;
- R_p – rezistența termică la conducție a materialului peretelui conductei;
- R_{iz} – rezistența termică la conducție a izolației;
- R_{sp} – rezistența termică la conducție a stratului protector;
- R_e – rezistența termică la convecție dintre suprafața exterioară a stratului protector și aer.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

La rândul lor, rezistențele termice au următoarele expresii:

$$R_i = \frac{1}{\pi \cdot d_i \cdot \alpha_i}$$

$$R_p = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_p} \cdot ln \frac{d_e}{d_i}$$

$$R_{iz} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{iz}} \cdot ln \frac{d_{iz}}{d_e}$$

$$R_{sp} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{sp}} \cdot ln \frac{d_{sp}}{d_{iz}}$$

$$R_e = \frac{1}{\pi \cdot d_{sp} \cdot \alpha_e}$$

în care:

- d_i, d_e, d_{iz}, d_{sp} – sunt diametrul interior al conductei, diametrul exterior al conductei, diametrul izolației și diametrul stratului protector măsurate în m;
- α_i – coeficientul de transmisie a căldurii prin convecție de la fluidul interior la peretele conductei, măsurat în $W/m^2 \cdot °C$;
- α_e – coeficientul de transmisie a căldurii prin convecție de la suprafața exterioară a stratului protector la aerul ambiant, măsurat în $W/m^2 \cdot °C$;
- λ_p, λ_{iz}, λ_{sp} – conductibilitatea termică a materialului peretelui conductei, conductibilitatea termică a materialului stratului de izolație și conductibilitatea termică a materialului stratului protector, măsurate în $W/m^2 \cdot °C$.

Coeficientul de transmisie a căldurii prin convecție de la fluidul interior la peretele conductei se determină cu relația:

$$Nu = \frac{\alpha \cdot d_i}{\lambda}$$

unde λ este conductibilitatea termică a fluidului. La rândul lui, numărul lui Nusselt se calculeaza cu relațiile corespunzătoare convecției forțate în funcție de regimul de curgere care se determină cu ajutorul numărului Reynolds.

Coeficientul de transmisie a căldurii prin convecție de la suprafața exterioară a stratului protector la aerul ambiental se calculează cu relația:

$$\alpha_e = 9{,}3 + 0{,}046 \cdot t_e + 6{,}98 \cdot \sqrt{w} \ [W/m2 \cdot °C]$$

în care:

- t_e – temperatura suprafeței exterioare a stratului protector, măsurată în °C;
- w – viteza medie a aerului, măsurată în m/s; se poate admite o viteză medie a aerului cuprinsă între 1 și 2 m/s.

O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Mențiune: În calculele practice, rezistențele R_i și R_p se pot neglija, valorile lor fiind mult mai mici decât ale celorlalte. De asemenea, dacă stratul protector este format din tablă metalică și rezistența sa poate fi neglijată.

2.5.3 Calculul pierderii de căldură la conductele subterane așezate în canale

Reprezintă conductele subterane de apă fierbinte care sunt montate în canale din beton, vizitabile sau nevizitabile sau direct în pământ.
În cazul unei conducte montate în canal, rezistența termică totală este:

$$R = R_{iz} + R_e + R^i_{can} + R_{can} + R_{sol}\ [m \cdot °C/W]$$

unde:

$$Riz = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda iz} \cdot ln \frac{diz}{de}$$

$$Re = \frac{1}{\pi \cdot diz \cdot \alpha e}$$

$$R$$

$$R^i_{can} = \frac{1}{\pi \cdot De \cdot \alpha e}$$

$$R_{can} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda can} \cdot ln\ \frac{De}{Di}$$

$$Rsol = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda sol} \cdot ln\ \frac{De}{Di} \quad , dacă \frac{h}{De} \geq 2{,}5$$

sau:

$$R_{sol} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{sol}} \cdot \ln \left(\frac{2h_{tr}}{\mathrm{De}} + \sqrt{\left(\frac{2h_{tr}}{\mathrm{De}}\right)^2 - 1} \right)$$

dacă:

$$\frac{h}{De} < 2{,}5\ unde\ htr = h + \frac{\lambda sol}{\alpha s - \alpha}$$

în plus:

- R^i_{can} – rezistența termică la convecție dintre suprafața interioară a conductei cu aerul interior, măsurată în m ·°C/W;
- R_{can} – rezistența termică la conducție a peretelui canalului, măsurată în m ·°C/W;
- R_{sol} – rezistența termică la conducție a solului, măsurată în m ·°C/W;
- D_i, D_e – diametrul echivalent interior și diametrul echivalent exterior al canalului, măsurat în m, calculat pentru secțiunile necirculare cu relația:

$$Di, e = \frac{4S}{P}\ [m]$$

- S – secțiunea transversală, măsurată în m^2;
- P – perimetrul secțiunii, măsurat în m;

- h_{tr} – adâncimea transformată de așezarea canalului (adâncimea echivalentă) măsurată în m;
- $\alpha_{s\text{-}a}$ – coeficientul de convecție de la suprafața solului la aerul înconjurător, măsurat în $W/m^2 \cdot °C$;

În calculele aproximative, se poate considera pentru coeficientul de convecție $\alpha_e = 9...10$ $W/m^2 \cdot °C$. Conductivitatea termică a solului λ_{sol} depinde de natura, umiditatea și temperatura solului. Coeficientul de conducție al peretelui canalului λ_{can} depinde de natura materialului și de temperatura acestuia. În tabelul de mai jos se indică o serie de valori pentru λ_{sol} și λ_{can}.

Tipul terenului		**λ_{sol} kcal/m. h. grd**
Soluri nisipos-argiloase și argiloase		0,7 ... 1,7
Soluri stâncoase		1,8 ... 2,8
Soluri foarte umede		2,0
Soluri umede		1,5
Soluri cu umiditate mijlocie		1,0
Soluri uscate		0,5
Soluri pentru care nu se cunosc date		1,5
Materialul	**y, kgf/cm3**	**Λ_{can} kcal/m · h · grd**
Beton	1600 ... 2200	1,1 ... 1,3
Cărămidă	1700 ... 1900	0,6 ... 0,75

Temperatura aerului din canal se calculează ținând cont de faptul că în regim stabilizat, căldura cedată de conductă aerului din canal este egală cu căldura pierdută de canal în terenul înconjurător, adică:

$$(1+\beta) \cdot ql = qcan$$

sau:

$$(1+\beta) \cdot \frac{ta - tc}{R1} = \frac{tc - t0}{R0}$$

de unde:

$$t_c = \frac{\frac{t_a}{R_1} + \frac{t_0}{(1+\beta) \cdot R_0}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{(1+\beta) \cdot R_0}} \quad [°C]$$

în care:

- t_c – temperatura acrului din canal măsurată în °C;
- β – coeficientul pierderilor suplimentare de căldură;
- $R_1 = R_{iz} + R_e$ – rezistența termică totală a conductei între temperaturile t_a și t_0;
- $R_0 = R^i_{can} + R_{can} + R_{sol}$ – rezistența termică totală a canalului între temperaturile t_c și t_0.

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

J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

cantitatea căldurii cedată de canal terenului, se poate scrie:

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

de unde se obține expresia temperaturii aerului din canal:

$$t_c=\frac{\frac{t_1}{R_1}+\frac{t_2}{R_2}+\cdots+\frac{t_n}{R_n}+\frac{t_0}{(1+\beta)R_0}}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\cdots+\frac{1}{R_n}+\frac{1}{(1+\beta)R_0}}[°C]$$

unde:

- $t_1, t_2, ..., t_n$ – temperaturile agenților termici transportați, măsurate în °C;
- $R_1, R_2, ..., R_n$ – rezistențele termice totale ale conductelor între temperatura agentului termic și temperatura aerului din canal.

Cunoscând temperatura t_0, pierderea totală de căldură a fiecărei conducte se stabilește cu expresia:

$$\Delta Q_i=q_i\cdot(1+\beta)\cdot L=\frac{t_i-t_c}{R_i}\cdot(1+\beta)\cdot L\cdot 10^{-3}[\text{kW}],\ \text{unde } i=1,2,\dots,n.$$

2.5.4 Calculul pierderii de căldură la conductele izolate așezate în pământ

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

$$\Delta Q=q\cdot(1+\beta)\cdot L=\frac{ta-t0}{Riz+Rsol}\cdot(1+\beta)\cdot L\cdot 10^{-3}[kW]$$

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

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

$$t=t_0+(t_e-t_0)\frac{\ln\sqrt{\frac{x^2+\left(y+\sqrt{h^2+r^2}\right)^2}{x^2+\left(y-\sqrt{h^2-r^2}\right)^2}}}{\ln\frac{h+\sqrt{h^2-r^2}}{r}}[°C]$$

unde t_e este temperatura suprafeței exterioare a conductei izolate măsurată în °C.

Deoarece în gospodăria subterană a orașelor se montează și cabluri electrice, trebuie să se evite încălzirea suplimentară a acestora din cauza conductelor termice amplasate în apropiere.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

Ridicarea temperaturii cablurilor electrice datorită influenței termice a conductelor de termoficare nu trebuie să depășească 5 grade, pentru a nu grăbi procesul de deteriorare a izolației electrice. Din aceste motive, intersecțiile conductelor termice cu rețelele electrice subterane sau zonele de apropriere mare se tratează în consecință: se întărește izolația termică a conductelor sau chiar se asigură ventilarea canalului termic.

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

$$\frac{t_a - t_e}{R_{iz}} = \frac{t_e - t_0}{R_{sol}}$$

de unde:

$$t_e = \frac{t_a \cdot R_{sol} + t_0 \cdot R_{iz}}{R_{sol} + R_{iz}}$$

Relația de calcul pentru pierderile tehnologice masice de apă fierbinte prin conducte este:

$$mpt = \frac{a}{100} \cdot V \ [mc/h]$$

unde:

- a – pierderea masică de apă fierbinte, medie anuală, în condiții normale de funcționare;
- V – volumul rețelei primare/secundare de apă fierbinte.

de unde:

$$V = \frac{\pi \cdot di^2}{4} \cdot L$$

unde:

- di – diametrul interior al tronsonului de conductă măsurat în m;
- L – lungimea tronsonului de conductă măsurat în m.

Relația de calcul pentru pierderile de energie termică înmagazinată în apa fierbinte este:

$$Qpmt = mpt \cdot cp \cdot (Ttur - Tretur) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [MWh/an]$$

unde:

- mpt – debitul masic de apă fierbinte măsurat în kg/s;
- cp – căldura specifică a apei măsurată în kJ/kg * °C;
- Ttur – temperatura agentului termic tur măsurată în °C;
- Tretur – temperatura agentului termic retur măsurată în °C;
- h – numărul de ore de funcționare a instalației.

) 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
D GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

CAPITOLUL 3. BILANȚ TERMOENERGETIC REAL

Bilanțul termoenergetic real se întocmește pornind de la determinarea tuturor fluxurilor de energie termică intrate și ieșite din conturul de bilanț.

Bilanțul termoenergetic real ia în considerare toți purtătorii de energie precum fluidele care transportă energie termică (abur, aer, apă, gaze de ardere etc.). Căldura eliberată prin arderea combustibililor se determină pe baza puterii calorifice a acestora, putere stabilită pe baza buletinelor de analiză a combustibililor puse la dispoziție de către beneficiar.

Măsurătorile aferente la nivelul echipamentelor din conturul termoenergetic s-au efectuat pentru regimul normal de funcționare. Modul de efectuare a calculelor, respectiv breviarul de calcul a fost stabilit și prezentat detaliat în capitolul 2 al prezentei lucrări.

Determinarea pierderilor de căldură prin pereții echipamentelor din conturul termoenergetic a ținut cont de o serie de capturi de imagine în infraroșu a suprafețelor exterioare ale acestora, utilizând camera cu termoviziune Flir E60. Imaginile obținute au fost analizate cu softul de specialitate InfraCAM Reporter 8.5 prezentat sumar în ANEXA 2. Astfel, pe fiecare imagine au fost trasate suprafețe corespunzătoare în așa fel încât, prin conturul delimitat să fie evitate cât mai mult radiațiile parazite generate de corpuri și elemente intercalate între operator și suprafața termografiată.

Observație: În cazul în care, la momentul efectuării măsurătorilor termoenergetice, echipamentele din conturul termoenergetic analizat nu înregistrau consum (sau din diferite cauze nu s-a putut realiza termografierea lor), calculul pierderilor de energie la nivelul suprafețelor au fost efectuate analitic pe baza informațiilor furnizate de către beneficiar, precum și a datelor preluate din teren.

Imaginea în infraroșu a unui obiect oferă distribuția punctelor în funcție de temperatura acestora ăe suprafața obiectului respectiv. Reprezentarea grafică a acestora se realizează cromatic, pe coduri de culoare, în mai multe moduri de vizualizare date de spectrul de culoare ataşat scalei de temperatură, astfel încât se obține o imagine în infraroșu a imaginii reale. Pentru fiecare termogramă, softul realizează și afișează o histogramă și un tabel de valori. Hisograma reprezintă grafic distribuție procentuală în interiorul suprafeței trasate manual pe termograma respectivă a tuturor temperaturilor identificate, cu o rezoluție impusă de dimensiunea intervalului între valoarea minimă și cea maximă identificate în interiorul acelei suprafețe. Astfel, abscisa temperaturilor diferă de la o histogramă la alta în funcție de ecartul de temperaturi la care se referă acesta. Cu cât intervalul între valoarea minimă și cea maximă este mai mic, cu atât palierele reprezentate pe histogramă corespund unor valori de temperatură cu rezoluție mai mare. Valorile afișate în tabelul ataşat histogramei pot fi de asemenea setate din softul de analiză, principalii parametri afișati fiind temperatura reflectată, emisivitatea suprafeței termografiate, distanța între operator și suprafață, valorile minime și maxime de temperatură identificate pe suprafața termografiată, precum și valoarea medie ponderată a tuturor temperaturilor din interiorul acesteia. Cunoscând distribuția spațială procentuală a temperaturilor pe suprafețele exterioare ale echipamentelor aferente conturului de bilanț termoenergetic, precum și dimensiunile acestora, se determină pierderile de căldură prin convecție și radiație prin pereții acestora.

) 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
ID GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Analizele termografice pentru echipamentele cuprinse în conturul termoenergetic sunt prezentate mai jos, unde sunt afișate termogramele de analiză, histogramele corespunzătoare generate de aplicația InfraCAM Reporter, precum și tabelele cu valorile măsurate, întocmite pe baza acestora.

Abrevieri:

Semnificația simbolurilor și abrevierilor utilizate în tabelul pentru calculul pierderilor prin pereți: LEGENDĂ
tp - temperatura exterioară a peretelui
t0 - temperatura aerului ambiant
tm = (tp +ta)/2 - temperatura medie
n - vâscozitate cinematică, funcție de tm pentru aer
Gr = β·g·l3(tp-ta)/n2
β = 1/(273+tm)
g = 9,81 m/s2
λ - conductibilitatea termică a aerului la tm
Pr – funcție de tm
Nu = C·(Gr·Pr)n
n = funcție de Gr·Pr - vezi tabelul alăturat
C = funcție de Gr·Pr
l = dimensiunea geometrica determinanta, egala cu:
• diametrul, pentru pereți cilindrici sau sferici
• înălțimea pentru pereți verticali
• latura cea mai mica pentru pereți plani orizontali
a - coeficient de convecție exterior
S - suprafața peretelui considerat
Qpc - pierderile prin convecție
Qpr - pierderile prin radiație

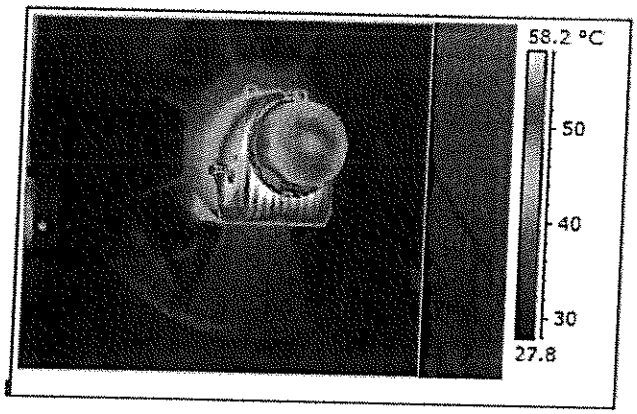
Măsurători efectuate:

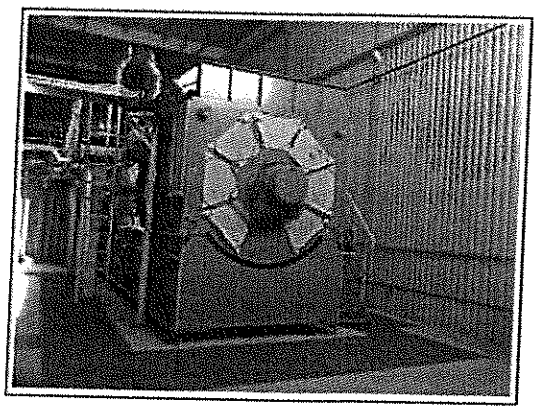
- **Temperaturi** – temperaturile suprafețelor echipamentelor și a echipamentelor conexe acestora (flanșe, conducte etc.) au fost determinate cu camera cu termoviziune. Temperatura aerului din încăpere, precum și a gazelor arse evacuate au fost măsurate cu analizorul de gaze;
- **Parametrii procesului de ardere** – prin măsurare directă cu analizorul de gaze în regimul normal de funcționare al analizorului;
- **Starea izolației termice** – determinată cu ajutorul camerei cu termoviziune.

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

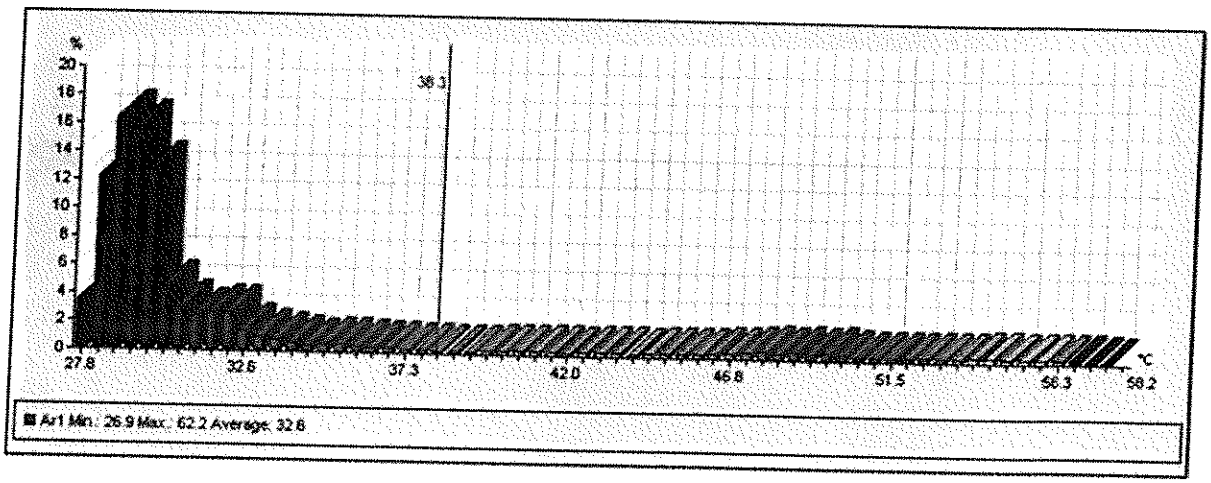
3.1 Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT1 cogenerare Rolls-Royce

3.1.1 Perete față





Date	4/1/2025
Image Time	9:11:11 AM
File name	FLIR13685.jpg
Max. Temperature	62.2 °C
Min. Temperature	26.9 °C



O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

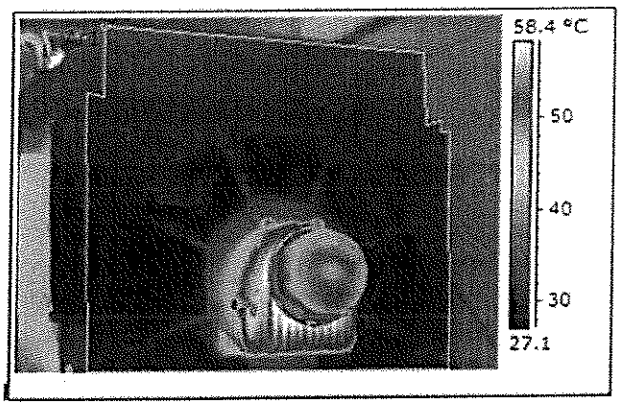
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

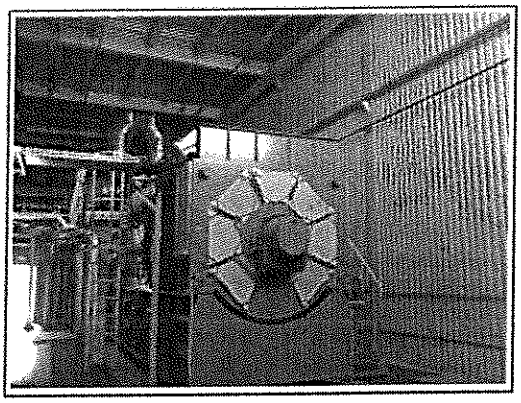
QUARTZ MATRIX

www.quartzmatrix.ro

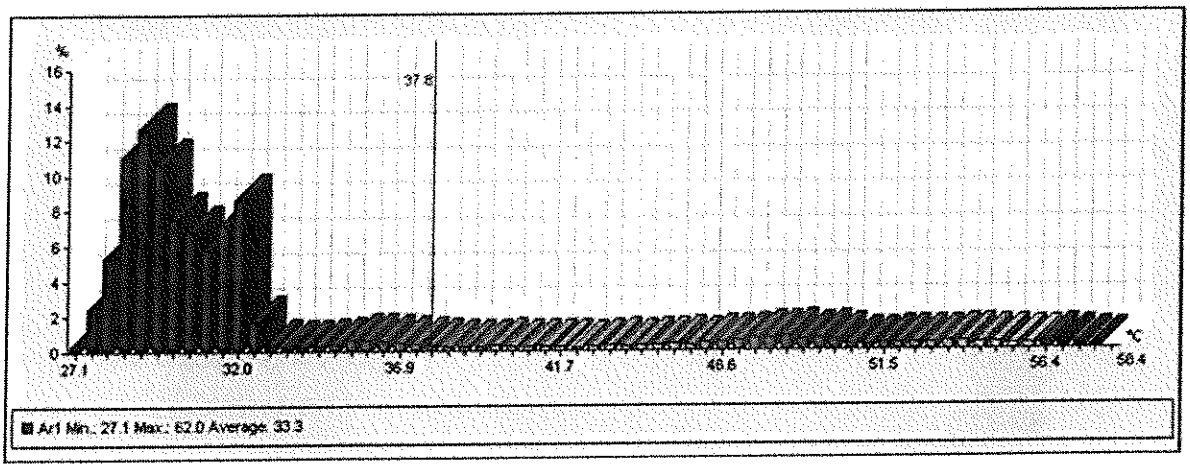
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță





Date	4/1/2025
Image Time	9:11:24 AM
File name	FLIR13687.jpg
Max. Temperature	96.3 °C
Min. Temperature	27.1 °C

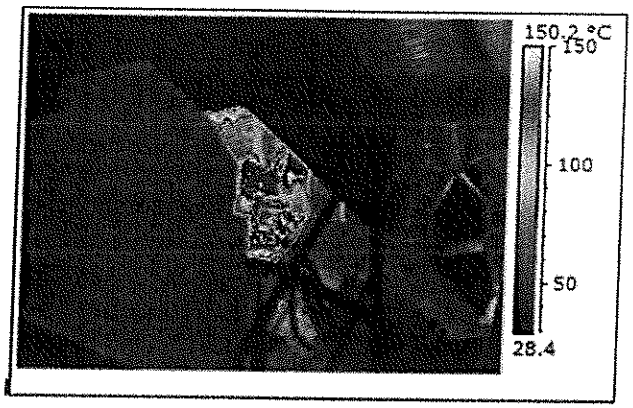


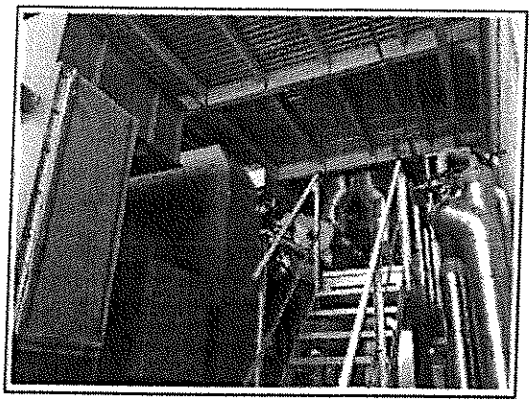
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

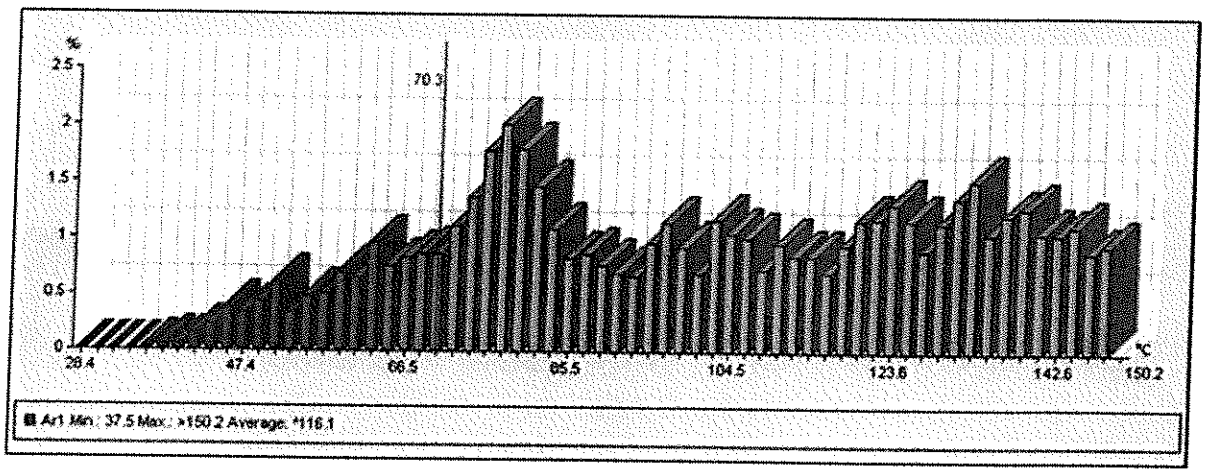
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

3.1.2 Perete lateral dreapta





Date	4/1/2025
Image Time	9:12:01 AM
File name	FLIR13689.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	27.7 °C



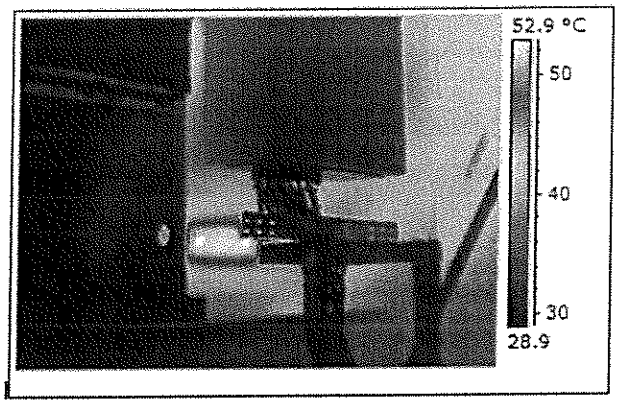
IO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
IRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

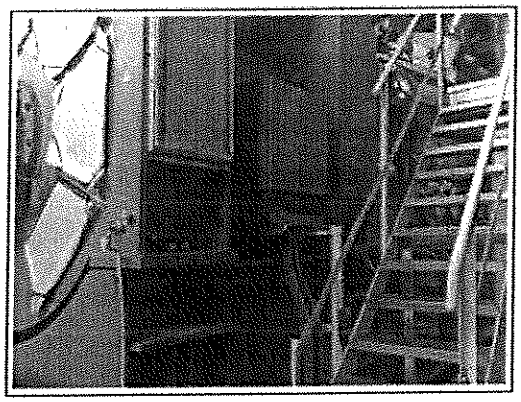
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

QUARTZ MATRIX

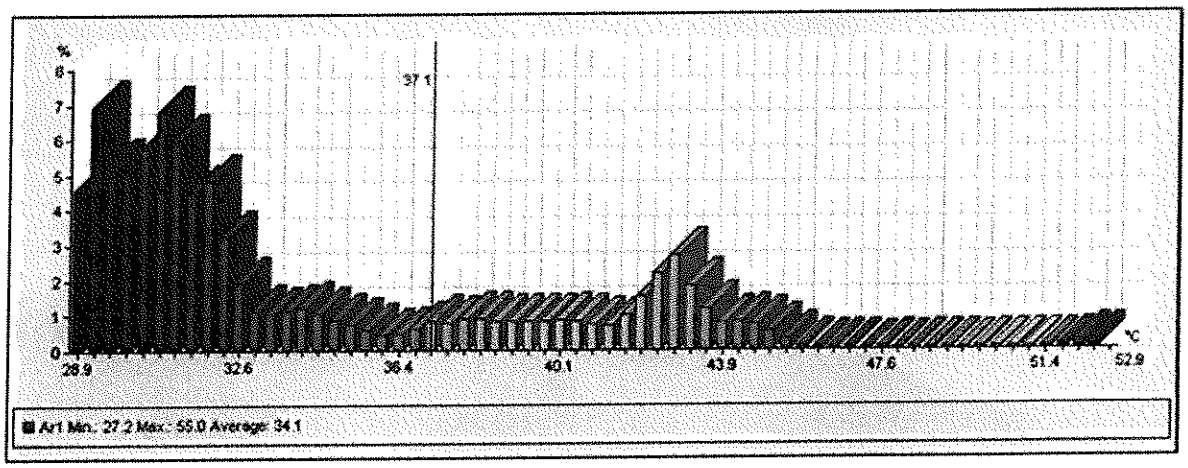
www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





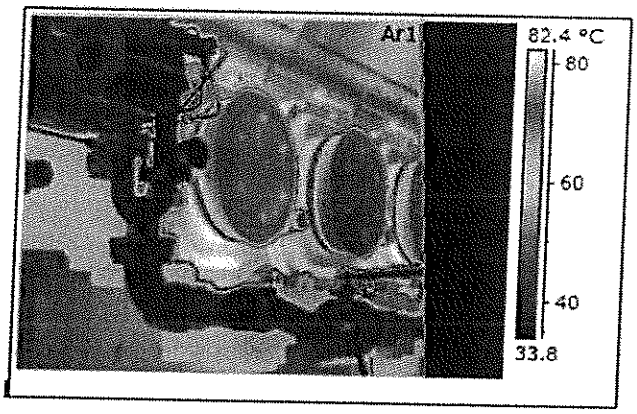
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:17 AM
File name	FLIR13691.jpg
Max. Temperature	55.0 °C
Min. Temperature	27.2 °C

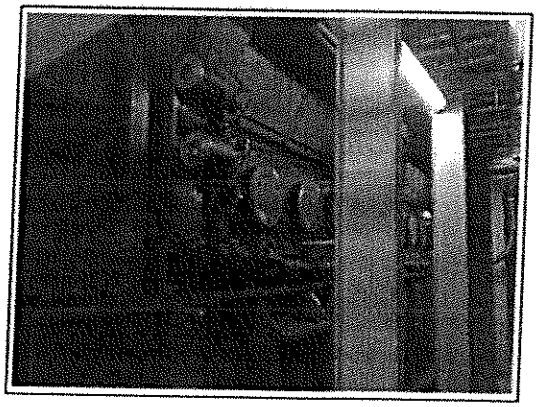


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

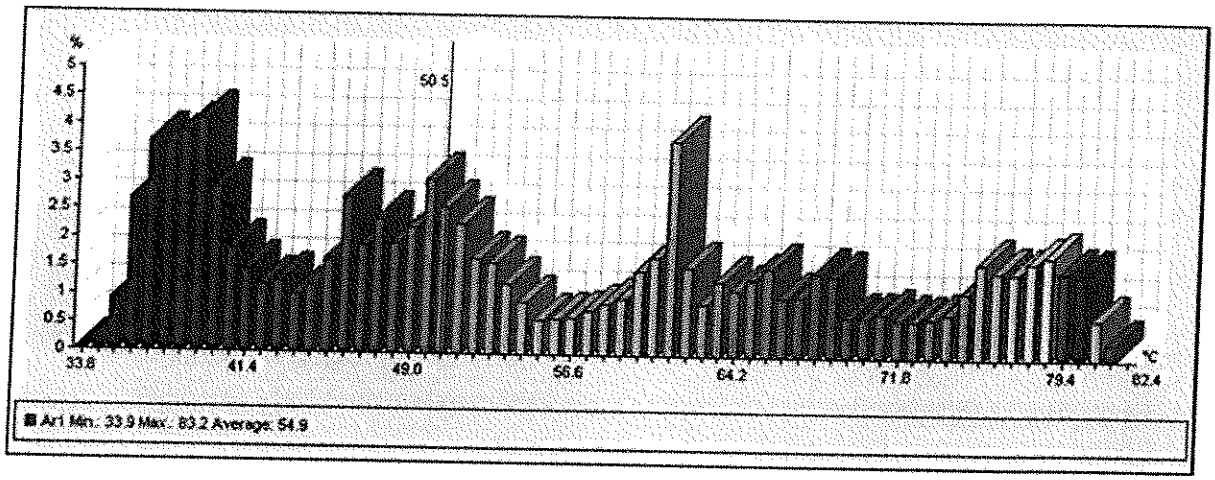
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





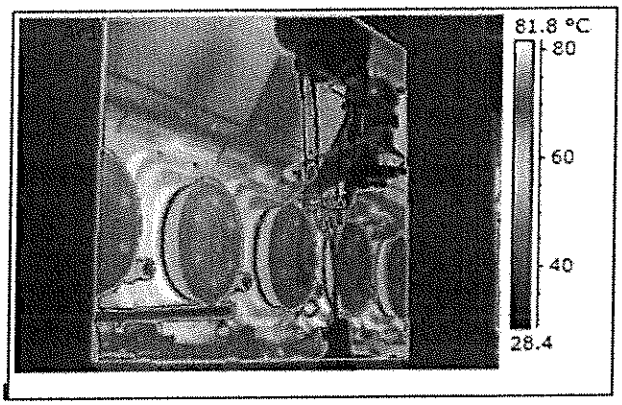
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:30 AM
File name	FLIR13693.jpg
Max. Temperature	83.2 °C
Min. Temperature	33.7 °C

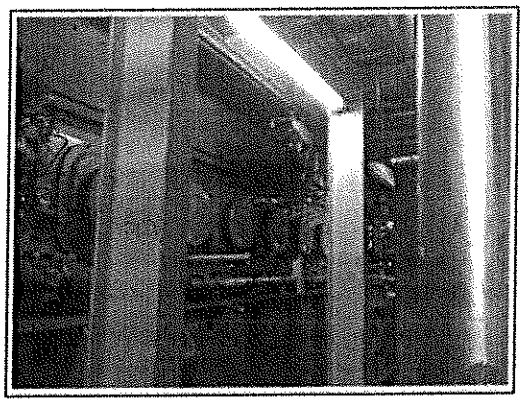


O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

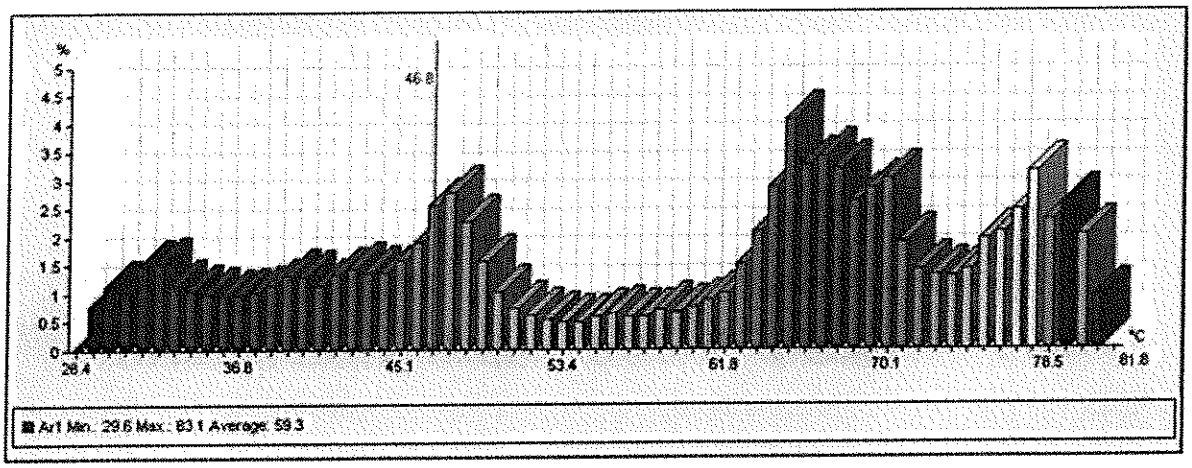
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





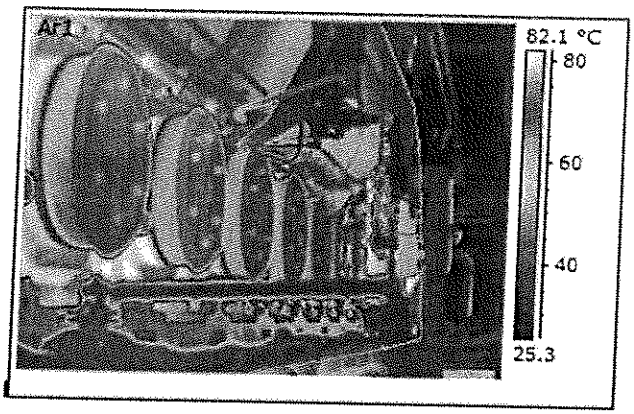
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:43 AM
File name	FLIR13695.jpg
Max. Temperature	83.1 °C
Min. Temperature	27.4 °C

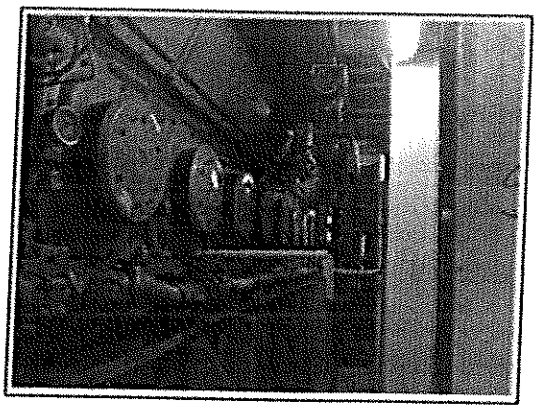


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

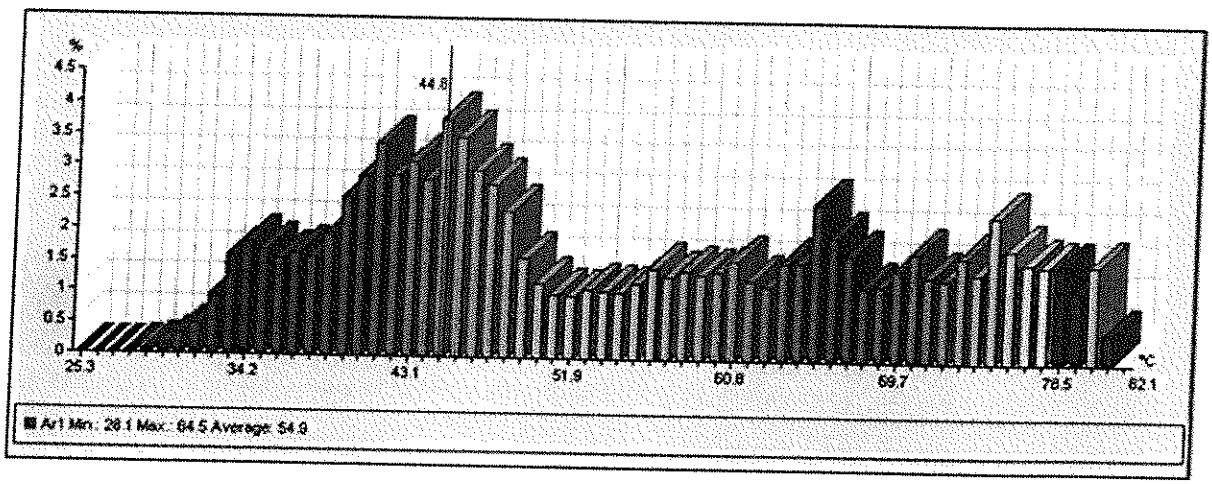
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





Date	4/1/2025
Image Time	9:12:54 AM
File name	FLIR13697.jpg
Max. Temperature	84.5 °C
Min. Temperature	24.7 °C



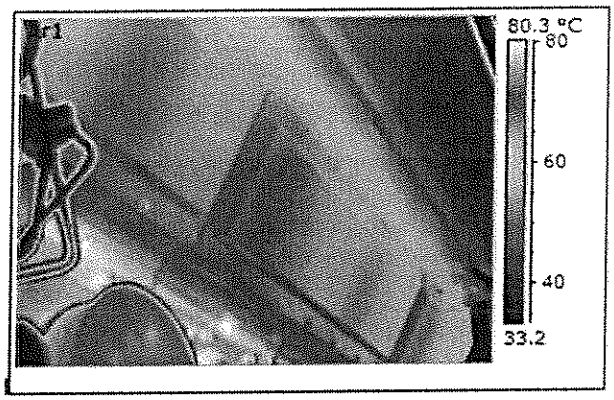
) 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RO GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

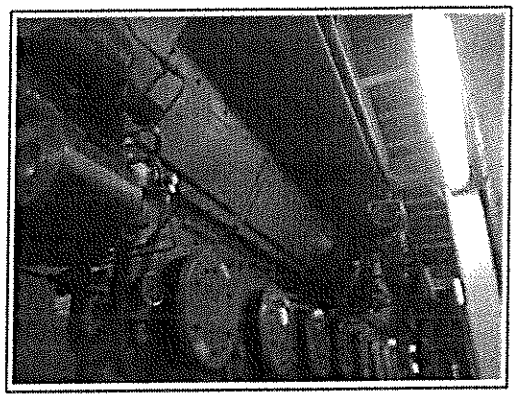
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

QUARTZ MATRIX

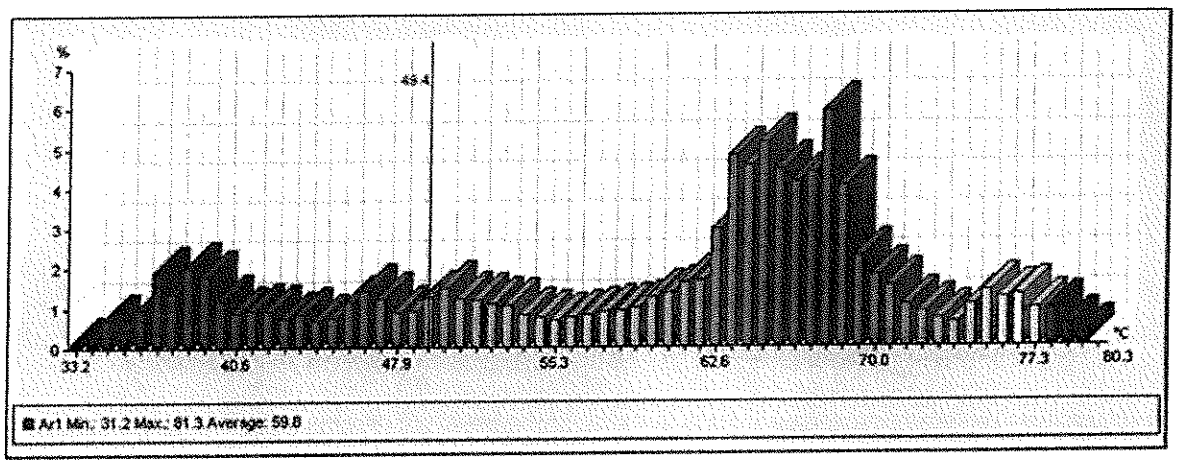
www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





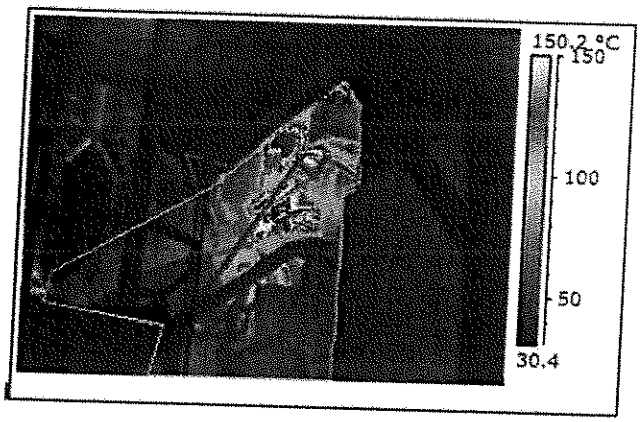
Date	4/1/2025
Image Time	9:13:07 AM
File name	FLIR13699.jpg
Max. Temperature	81.3 °C
Min. Temperature	31.2 °C

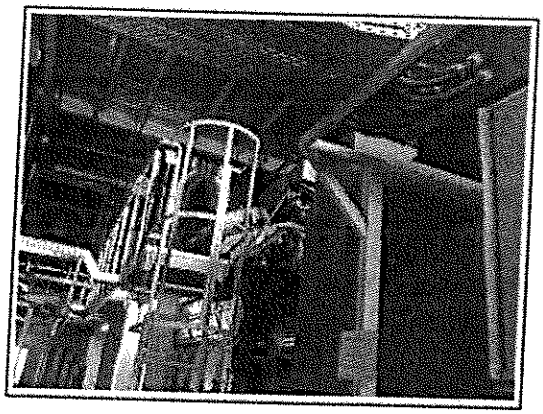


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

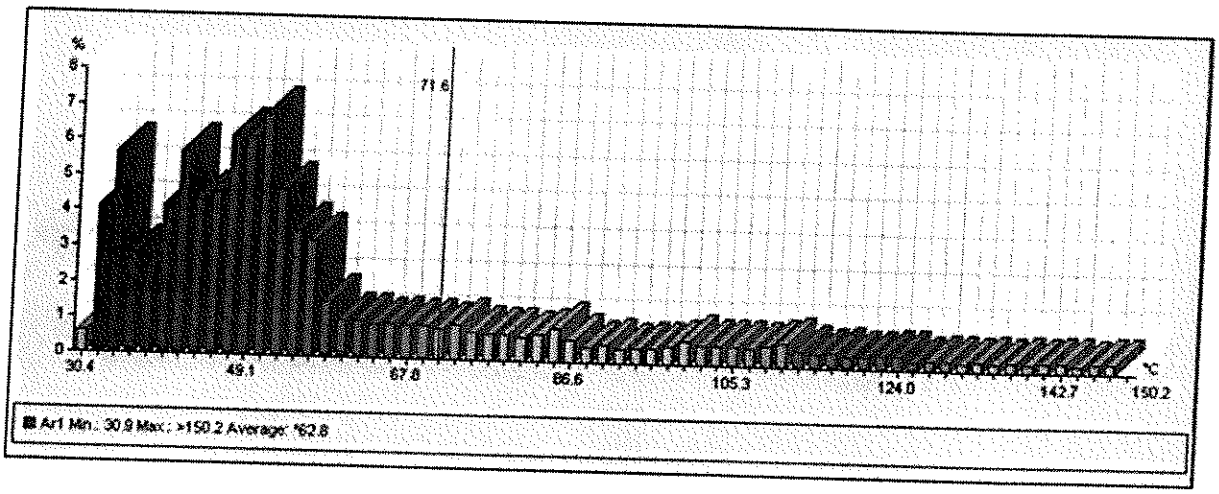
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3.1.3 Perete lateral stânga



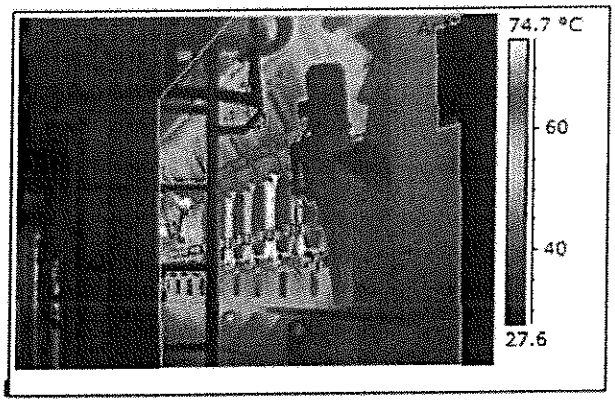


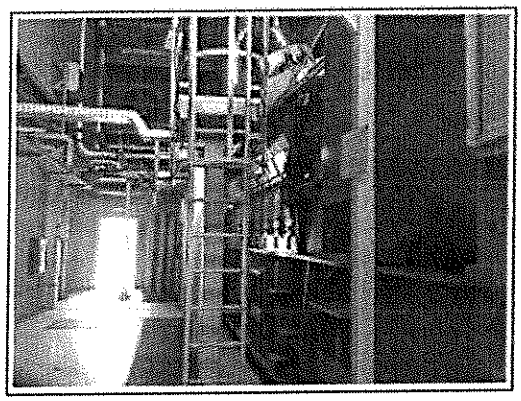
Date	4/1/2025
Image Time	9:13:47 AM
File name	FLIR13701.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	30.0 °C



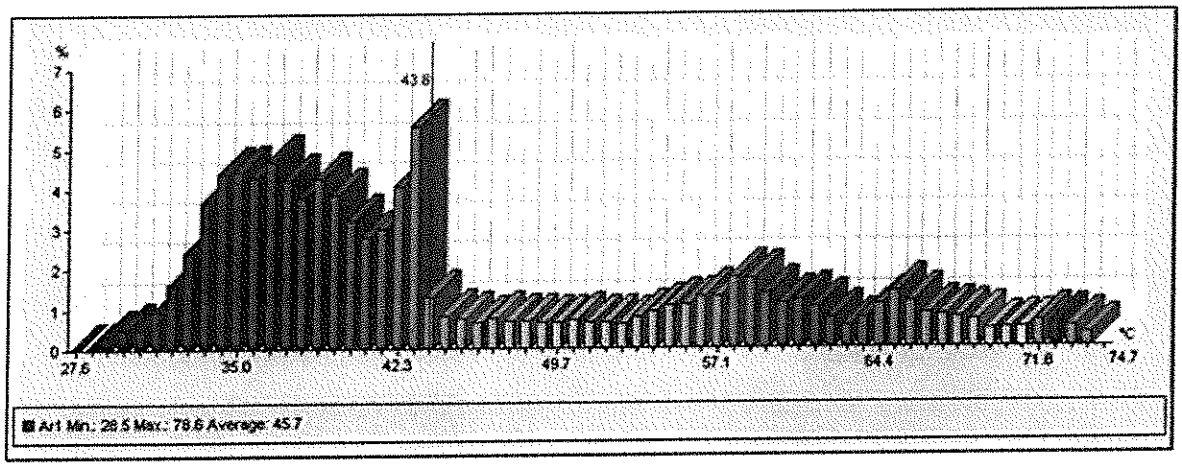
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





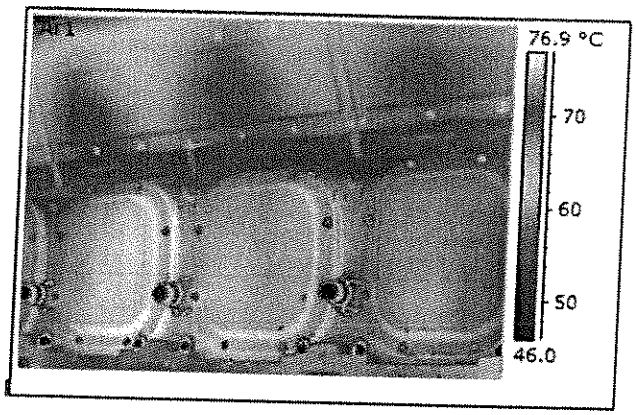
Date	4/1/2025
Image Time	9:13:59 AM
File name	FLIR13703.jpg
Max. Temperature	78.6 °C
Min. Temperature	21.5 °C

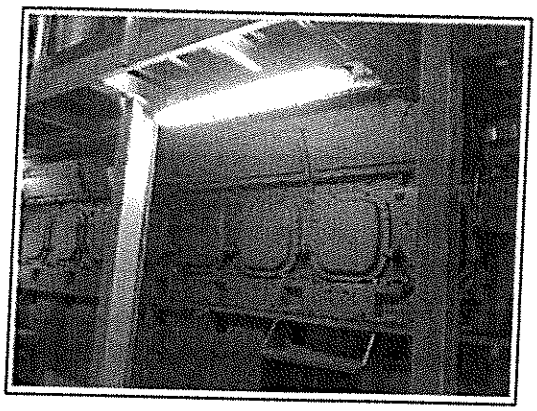


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

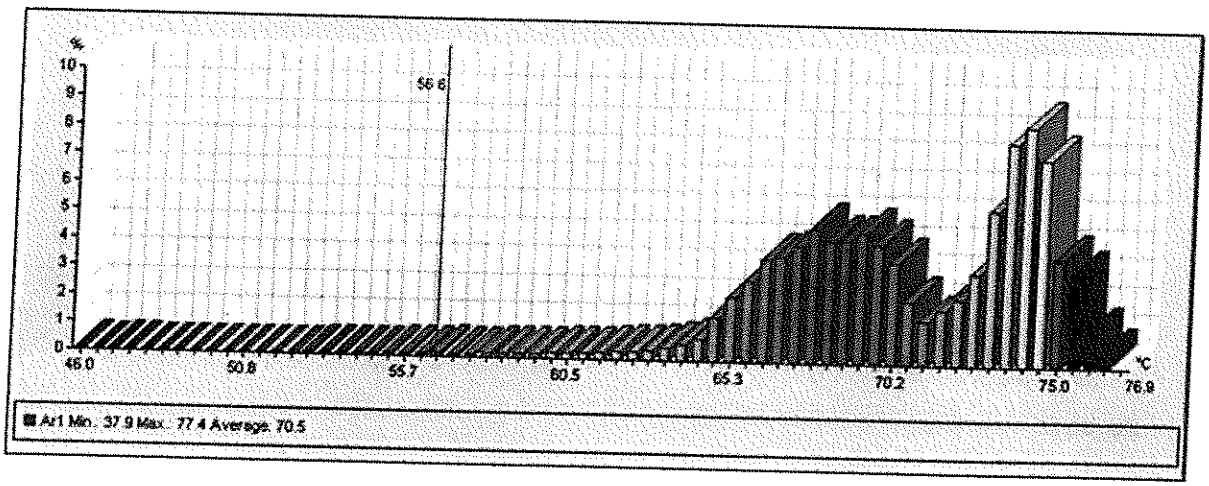
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





Date	4/1/2025
Image Time	9:14:13 AM
File name	FLIR13705.jpg
Max. Temperature	77.4 °C
Min. Temperature	37.9 °C

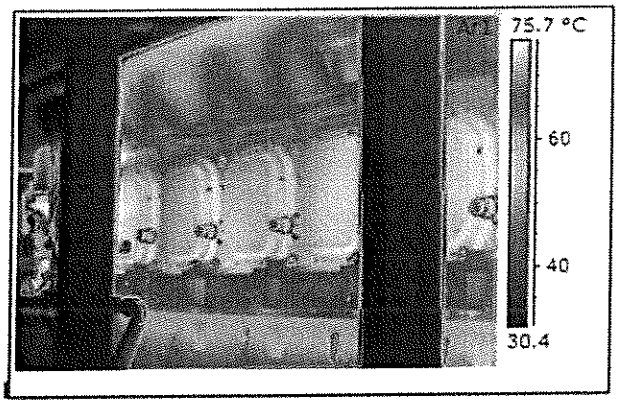


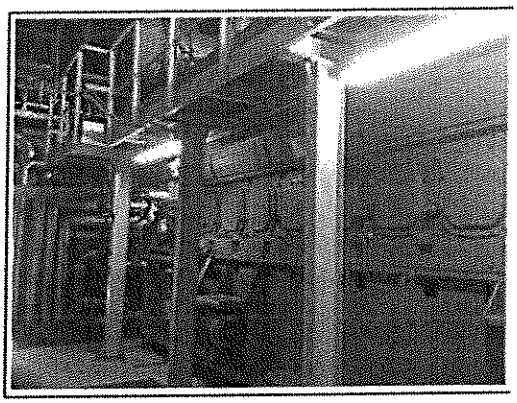
J 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

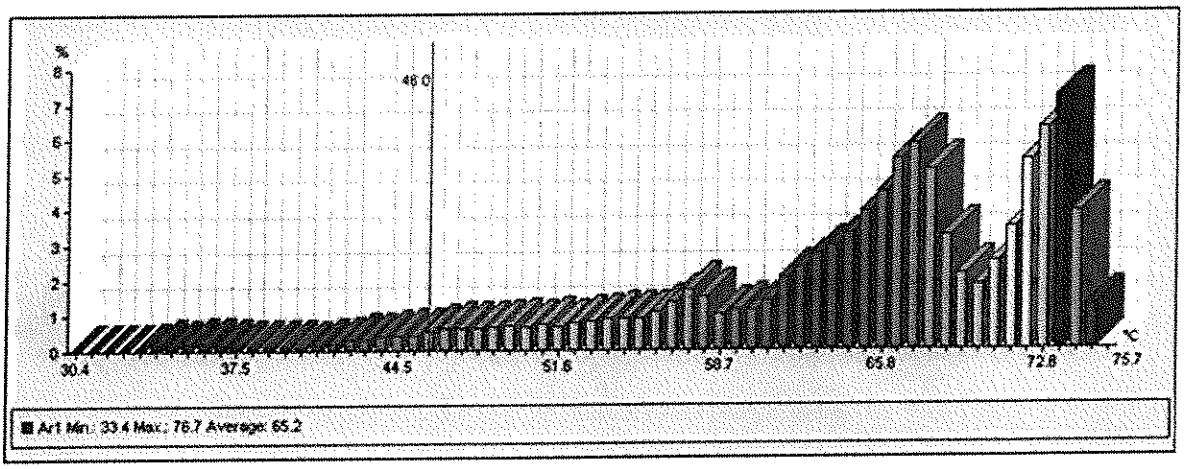
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



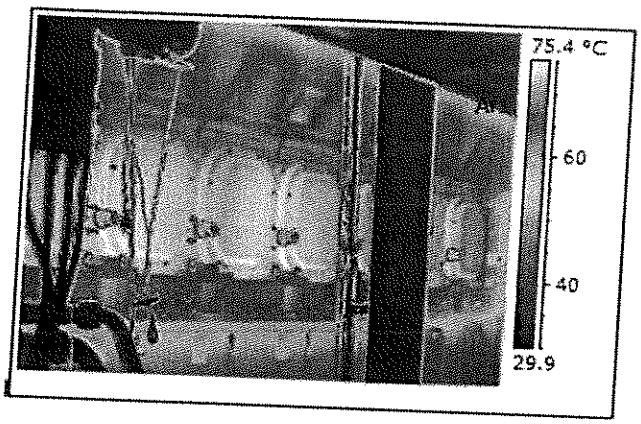


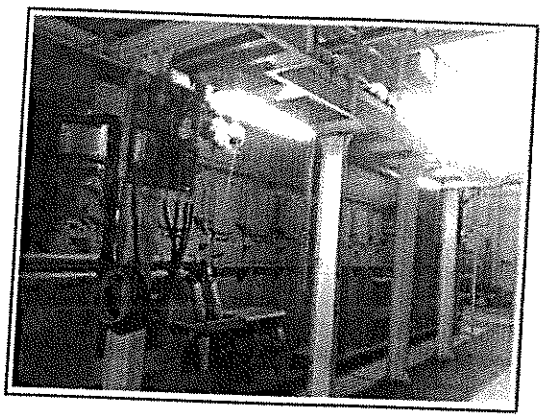
Date	4/1/2025
Image Time	9:14:23 AM
File name	FLIR13707.jpg
Max. Temperature	77.3 °C
Min. Temperature	29.5 °C



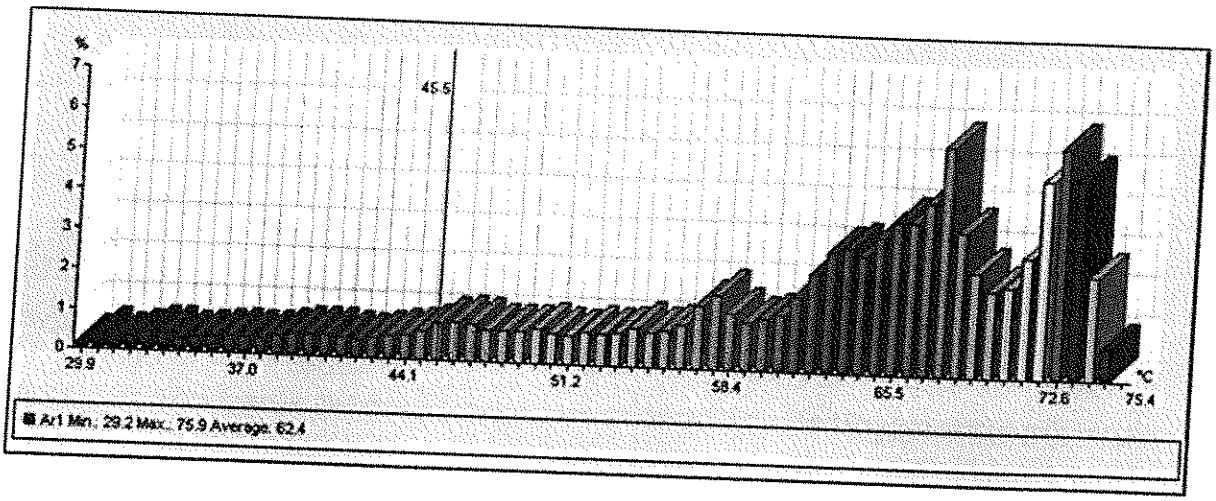
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001



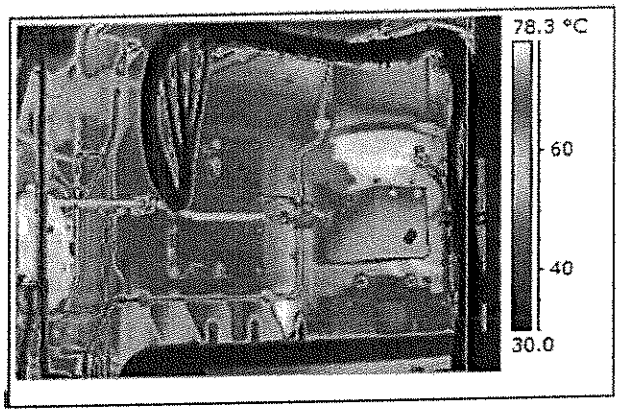


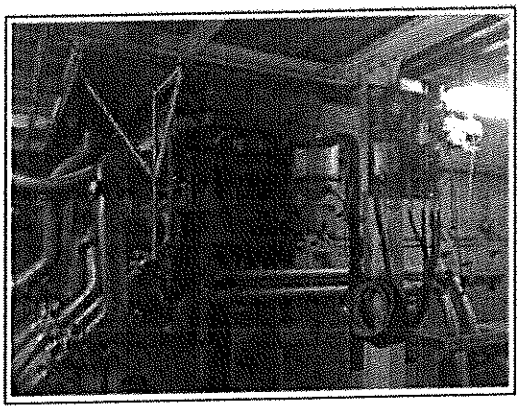
Date	4/1/2025
Image Time	9:14:52 AM
File name	FLIR13709.jpg
Max. Temperature	75.9 °C
Min. Temperature	28.1 °C



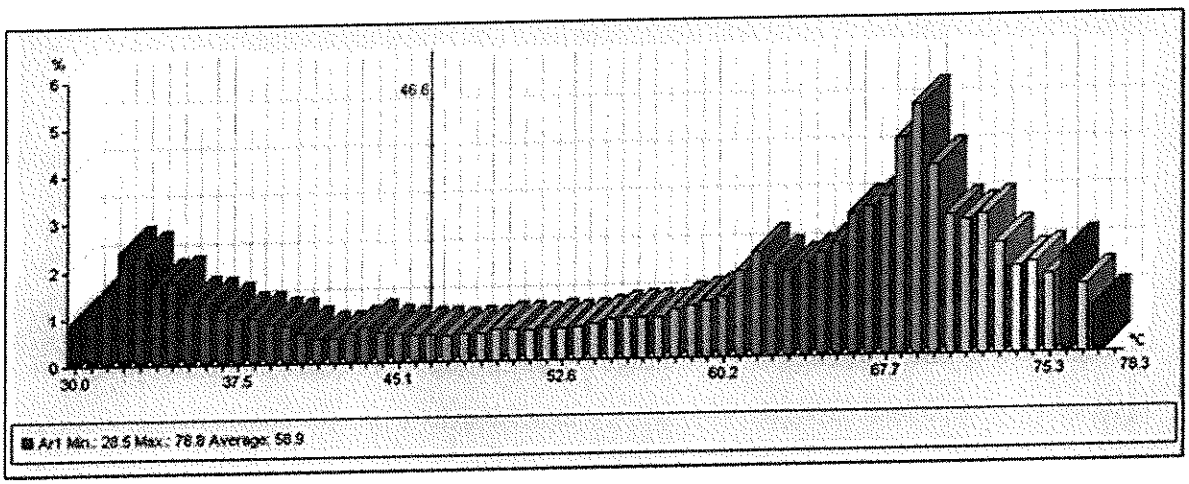
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





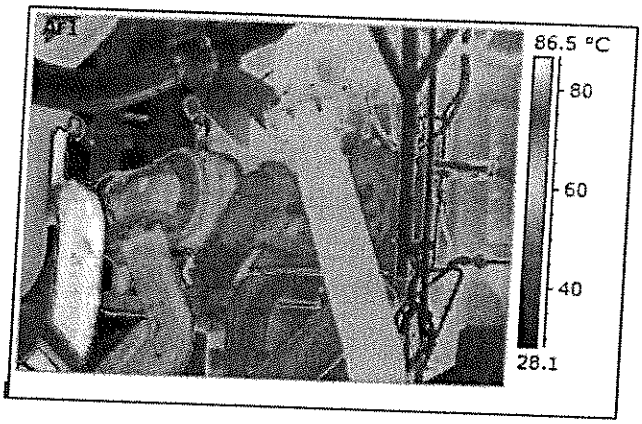
Date	4/1/2025
Image Time	9:15:05 AM
File name	FLIR13711.jpg
Max. Temperature	78.8 °C
Min. Temperature	28.5 °C

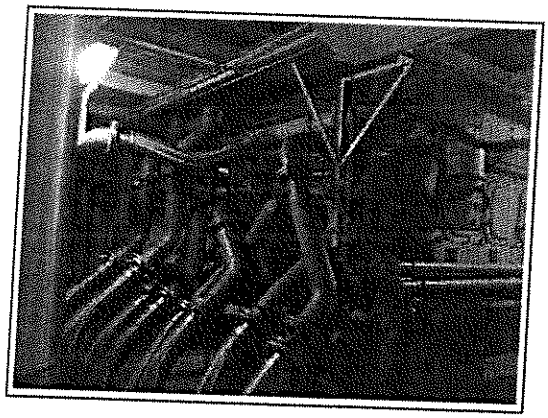


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

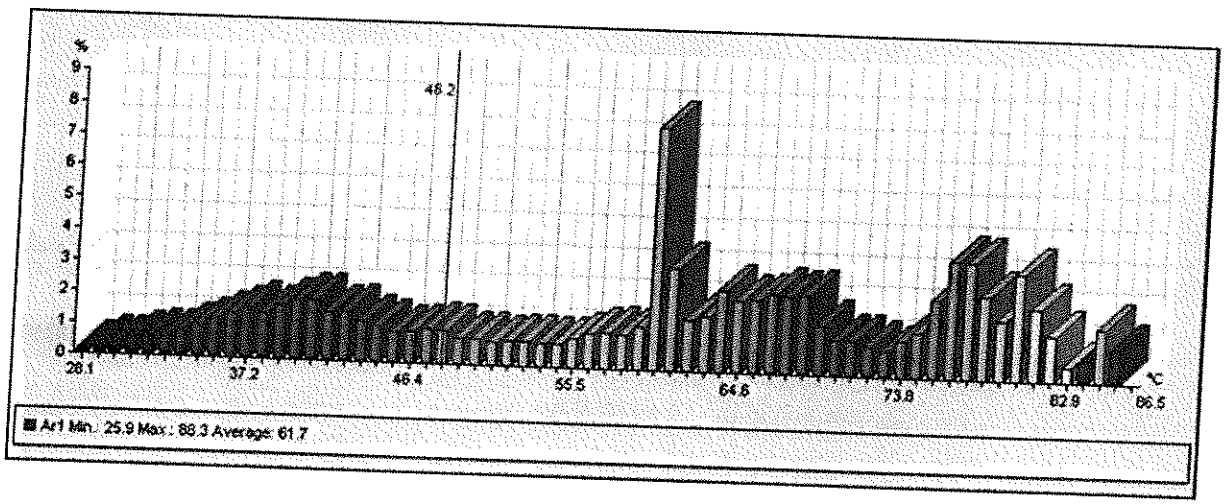
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3.1.4 Perete spate





Date	4/1/2025
Image Time	9:15:17 AM
File name	FLIR13713.jpg
Max. Temperature	88.3 °C
Min. Temperature	25.9 °C



Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

3.1.5 Calculul pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT1 cogenerare

Mărimi măsurate				
Suprafața [m^2]	Perete față	Perete lateral dreapta	Perete lateral stânga	Perete spate
	15,16	**52,78**	**52,78**	**10,80**
t_p [°C]	32,95	52,60	61,32	60,30
t_o [°C]	23,00	23,00	23,00	23,00
t_m [°C]	27,98	37,80	42,16	41,65
I [m]	4,59	4,59	4,59	4,59

Mărimi calculate pierderi prin pereți				
Suprafața	**Perete față**	**Perete lateral dreapta**	**Perete lateral stânga**	**Perete spate**
n [m^2/s]	15,85	16,77	16,97	17,13
Gr	124565439938	320802755209	399747679827	382525943835
Pr	0,71	0,71	0,71	0,71
Gr*Pr	88715817738	228161335560	284220600357	271912829286
Nu	597,06	817,76	879,83	866,96
λ[W/m·°C]	0,03	0,03	0,03	0,03
a[W/m^2·°C]	3,42	4,80	5,20	5,14
S [m^2]	9,10	31,67	31,67	6,48
Q_{pc} [kJ/h]	1115,01	16227,29	22731,47	4479,97
Q_{pr} [kJ/h]	1863,17	21286,14	28773,95	5701,99

Total pierderi de căldură prin pereți [kJ/h]:	Total	din care	Q_{pc} [kJ/h]	Q_{pr} [kJ/h]
	102179,00		**44553,75**	**57625,25**

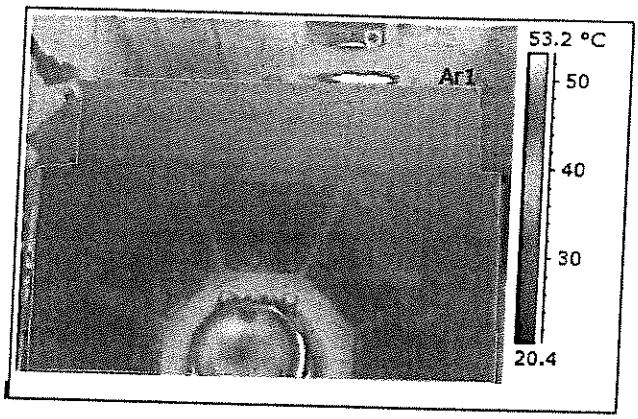
Total pierderi de căldură prin pereți:	[kJ/h]	sau	[MJ/h]	[kWh]
	102179,00		**102,179**	**28,383**

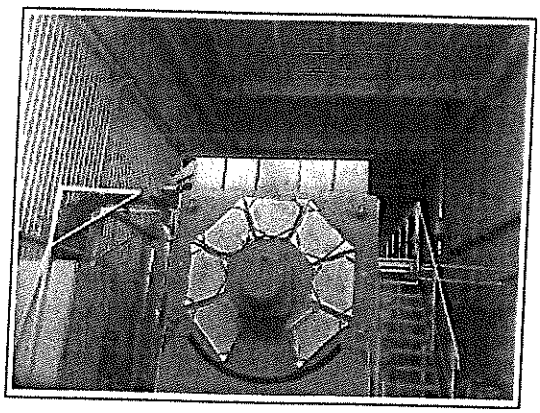
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

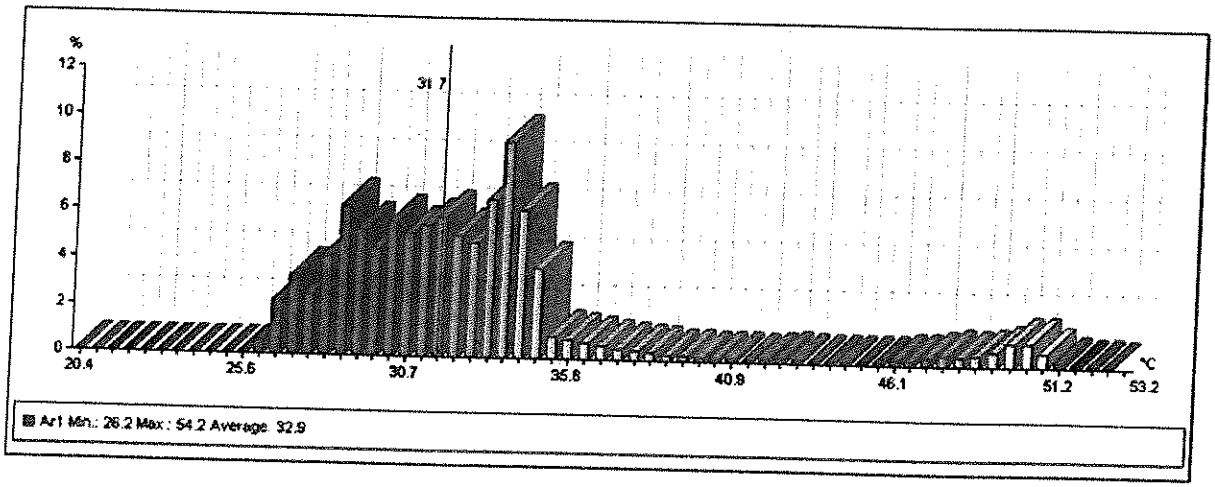
3.2 Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT2 cogenerare Rolls-Royce

3.2.1 Perete față

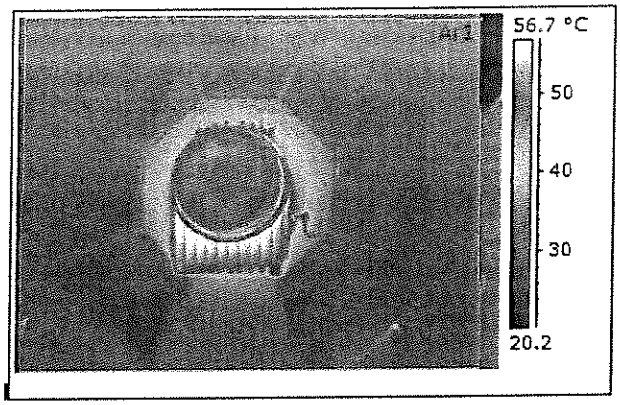


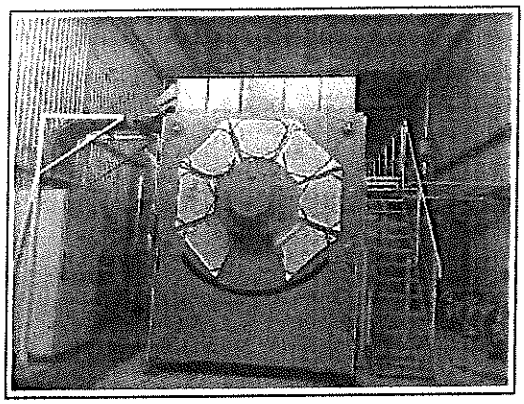


Date	4/1/2025
Image Time	9:19:56 AM
File name	FLIR13719.jpg
Max. Temperature	86.1 °C
Min. Temperature	19.0 °C

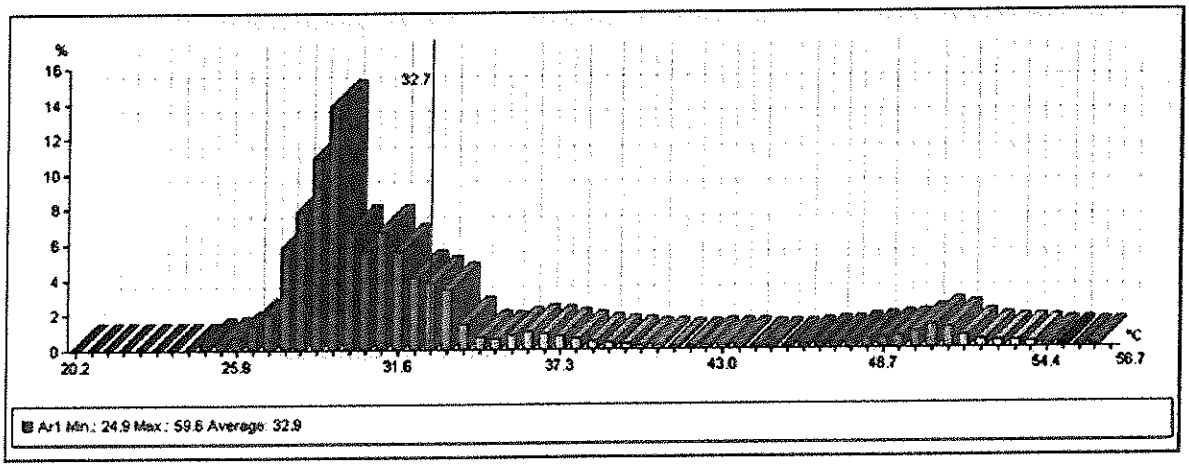


Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr 5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax: +(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro





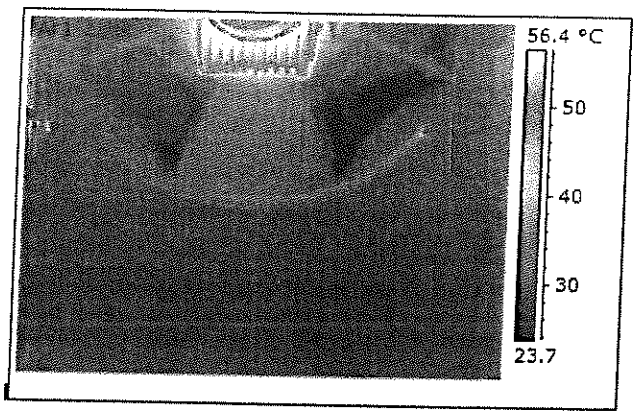
Date	4/1/2025
Image Time	9:20:07 AM
File name	FLIR13721.jpg
Max. Temperature	59.6 °C
Min. Temperature	19.4 °C

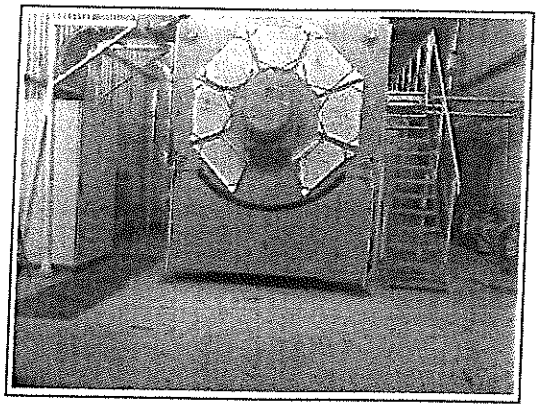


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

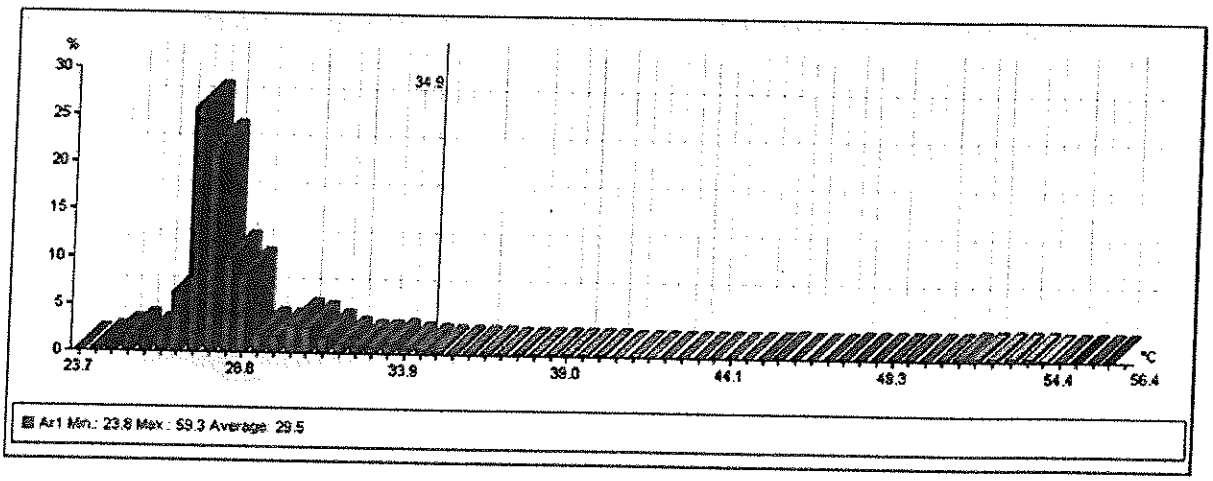
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro





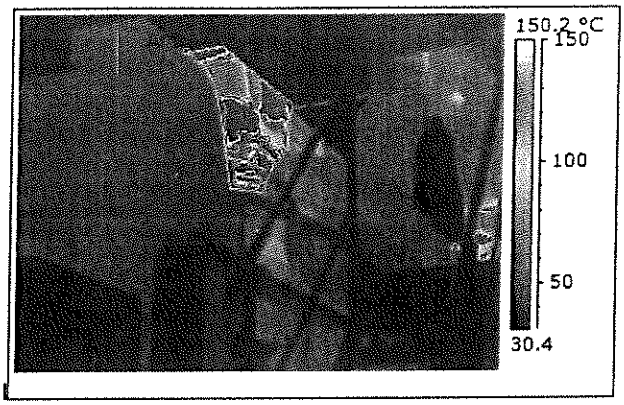
Date	4/1/2025
Image Time	9:20:21 AM
File name	FLIR13723.jpg
Max. Temperature	59.3 °C
Min. Temperature	23.8 °C

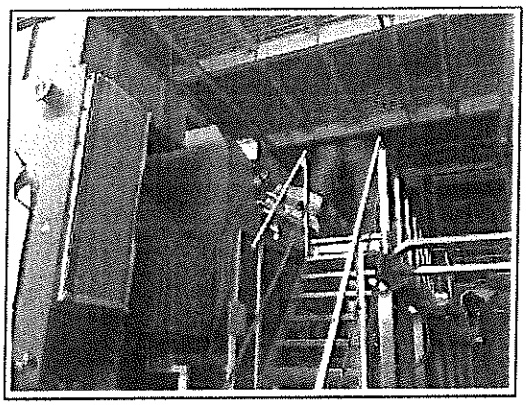


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

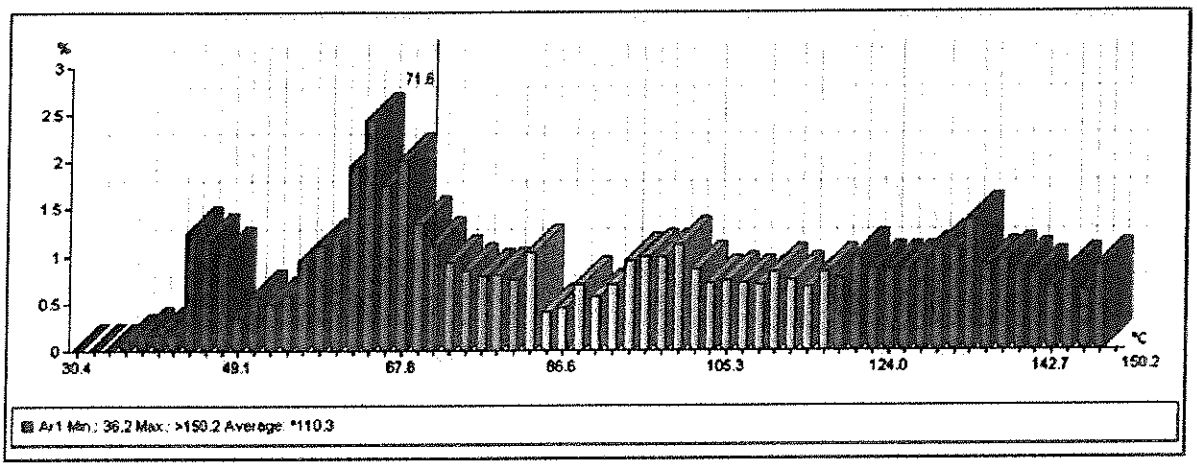
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

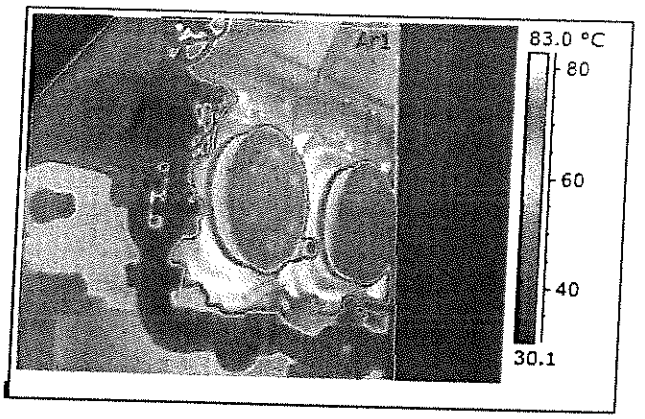
3.2.2 Perete lateral dreapta

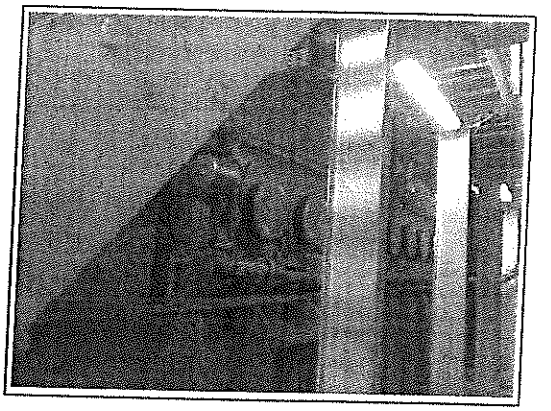




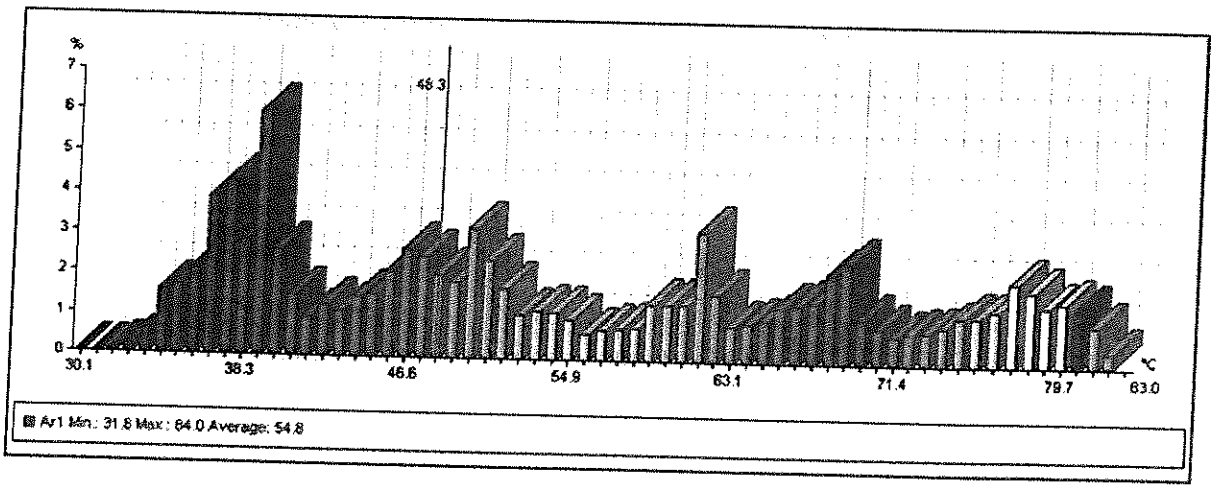
Date	4/1/2025
Image Time	9:21:44 AM
File name	FLIR13731.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	20.5 °C

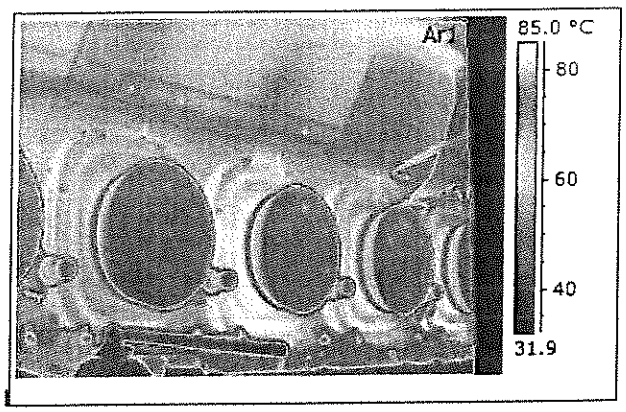


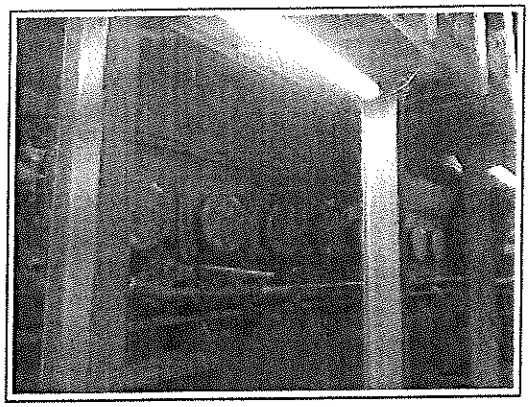




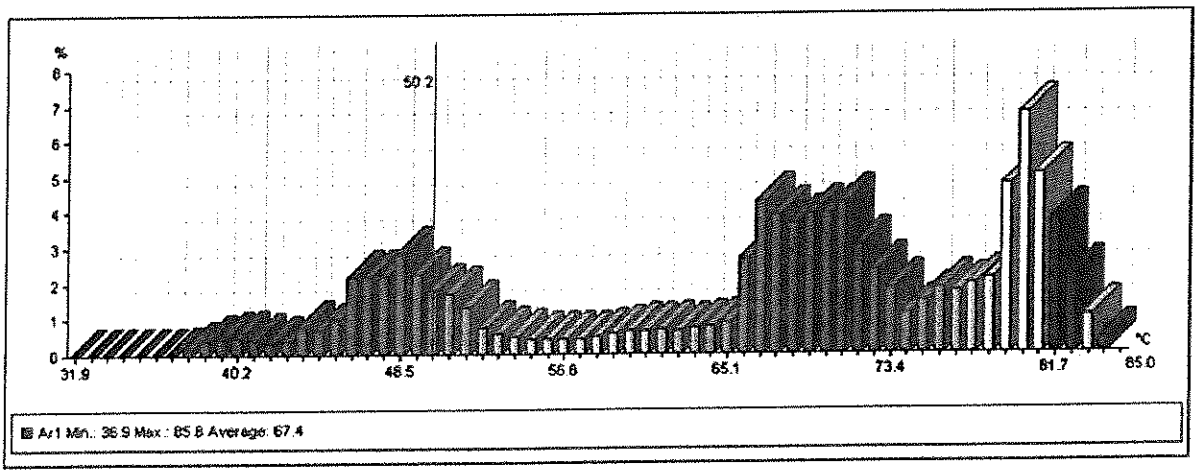
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:00 AM
File name	FLIR13733.jpg
Max. Temperature	84.0 °C
Min. Temperature	30.0 °C



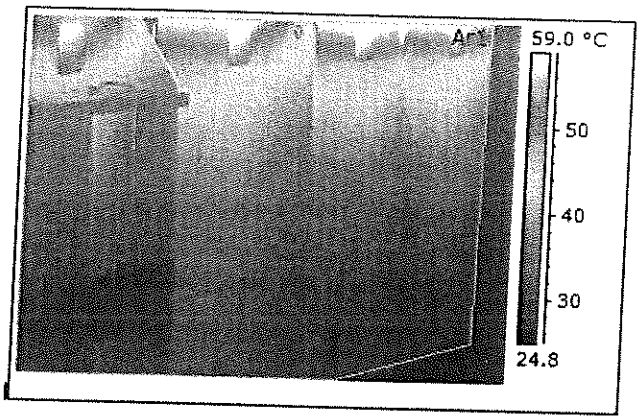


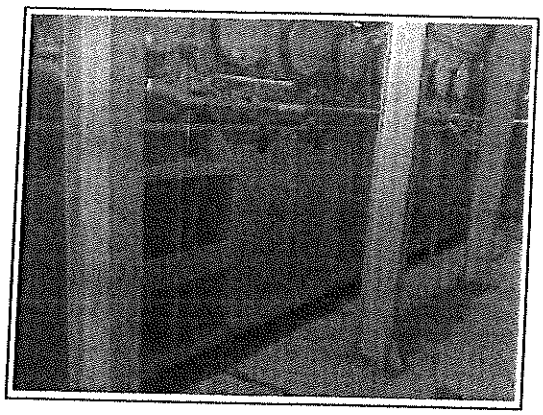


Date	4/1/2025
Image Time	9:22:12 AM
File name	FLIR13735.jpg
Max. Temperature	85.8 °C
Min. Temperature	31.7 °C

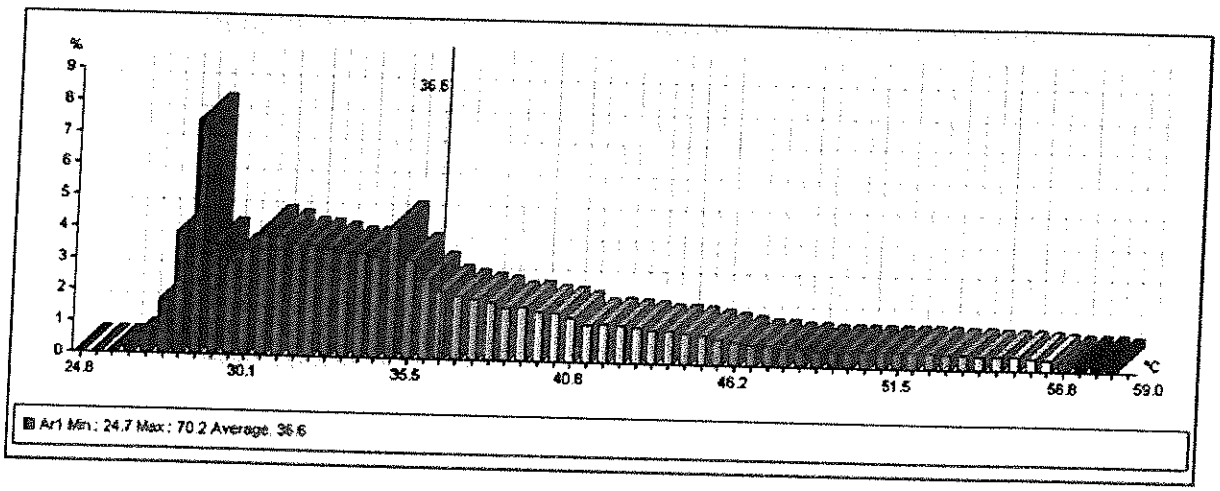


Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 70050
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-89
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro





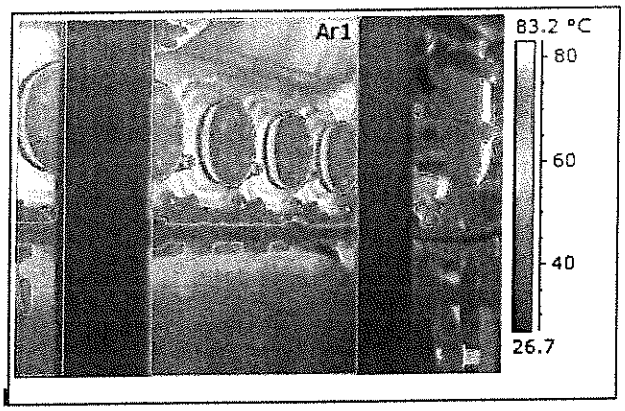
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:23 AM
File name	FLIR13737.jpg
Max. Temperature	70.2 °C
Min. Temperature	24.7 °C

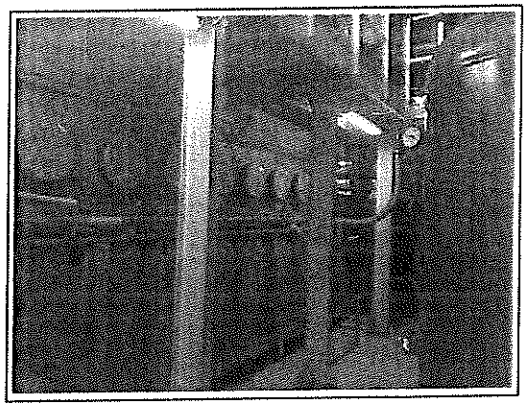


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

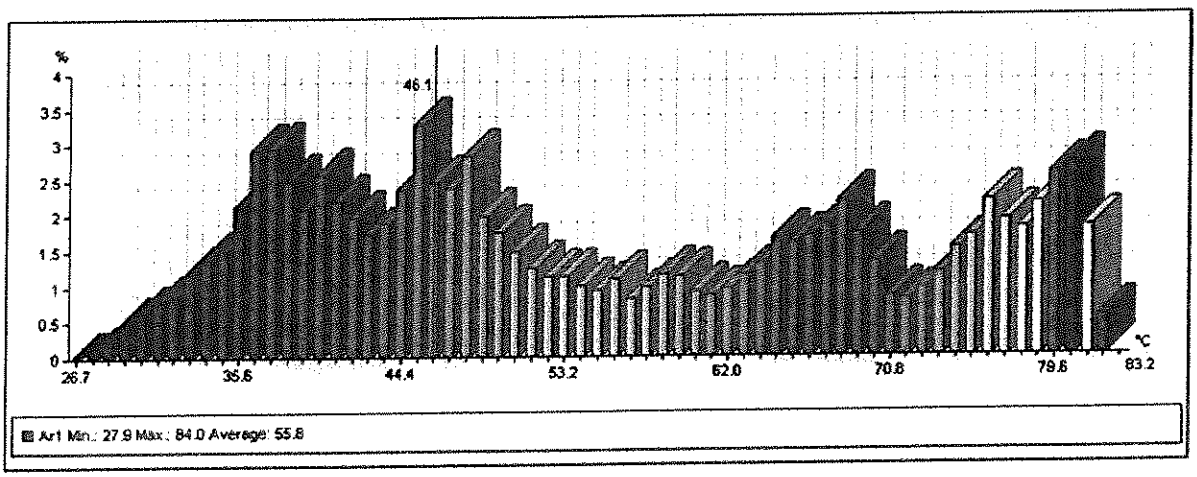
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro



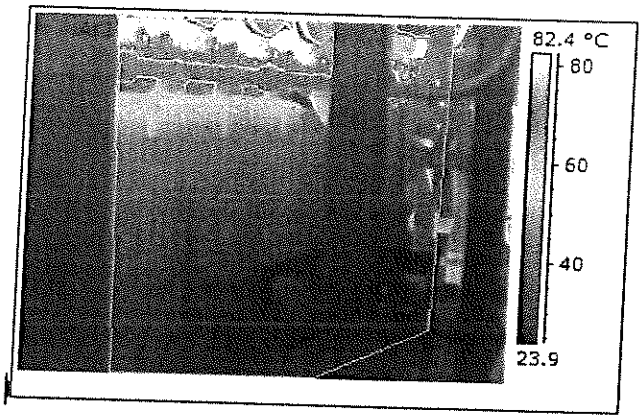


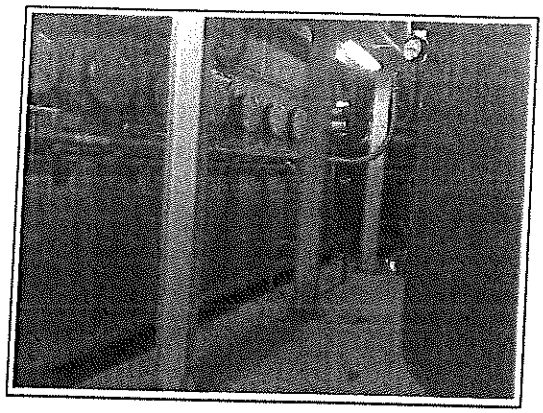
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:37 AM
File name	FLIR13739.jpg
Max. Temperature	84.1 °C
Min. Temperature	25.9 °C



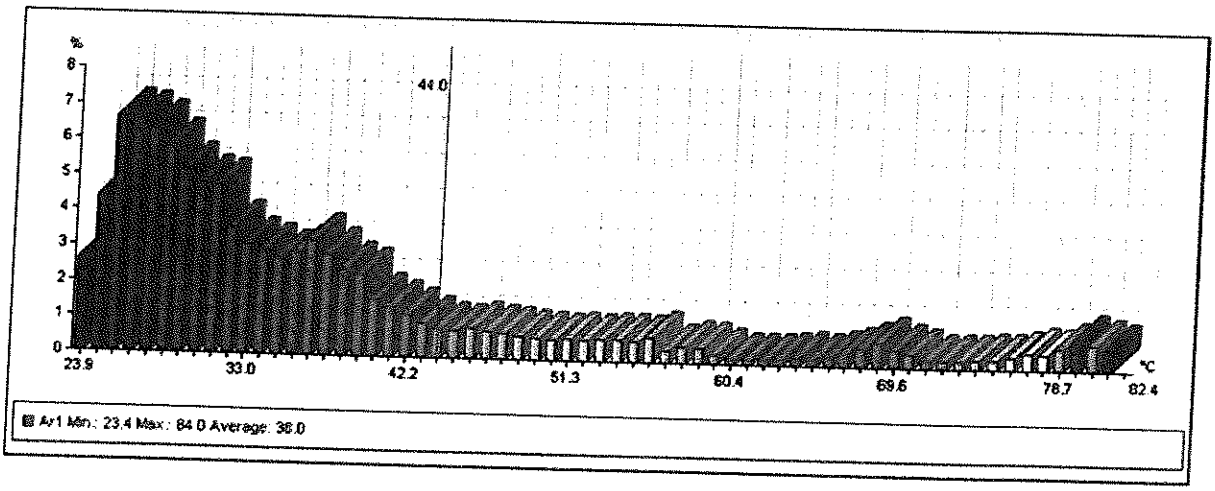
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001





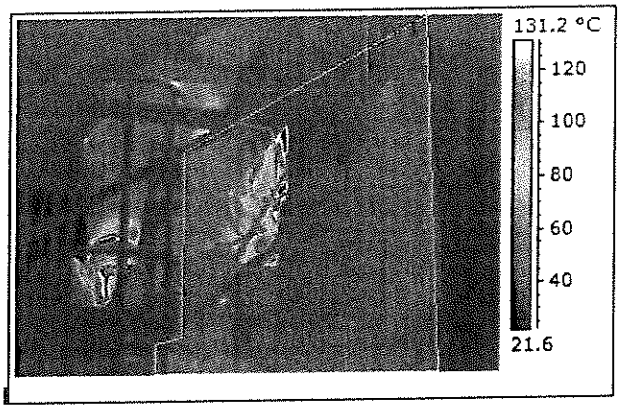
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:50 AM
File name	FLIR13741.jpg
Max. Temperature	84.0 °C
Min. Temperature	23.4 °C

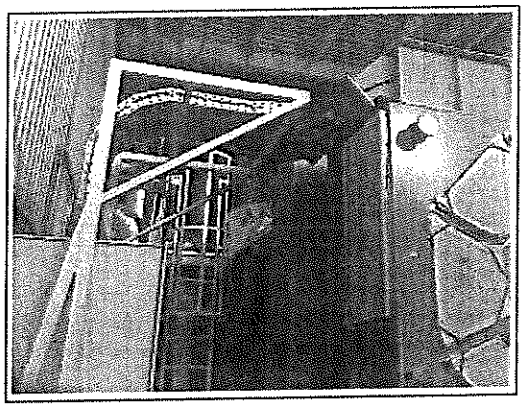


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

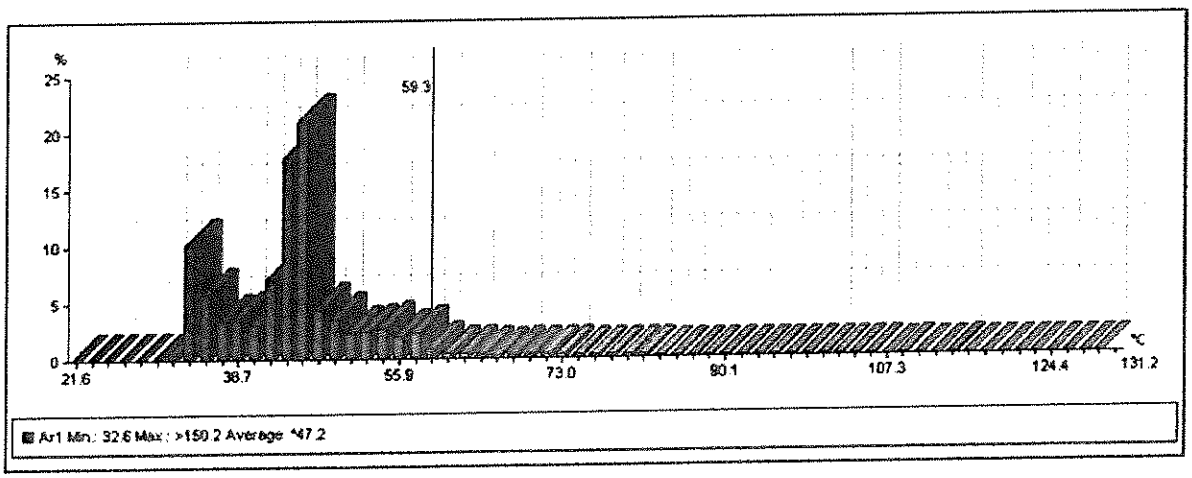
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3.2.3 Perete lateral stânga





Date	4/1/2025
Image Time	9:20:48 AM
File name	FLIR13725.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	20.7 °C

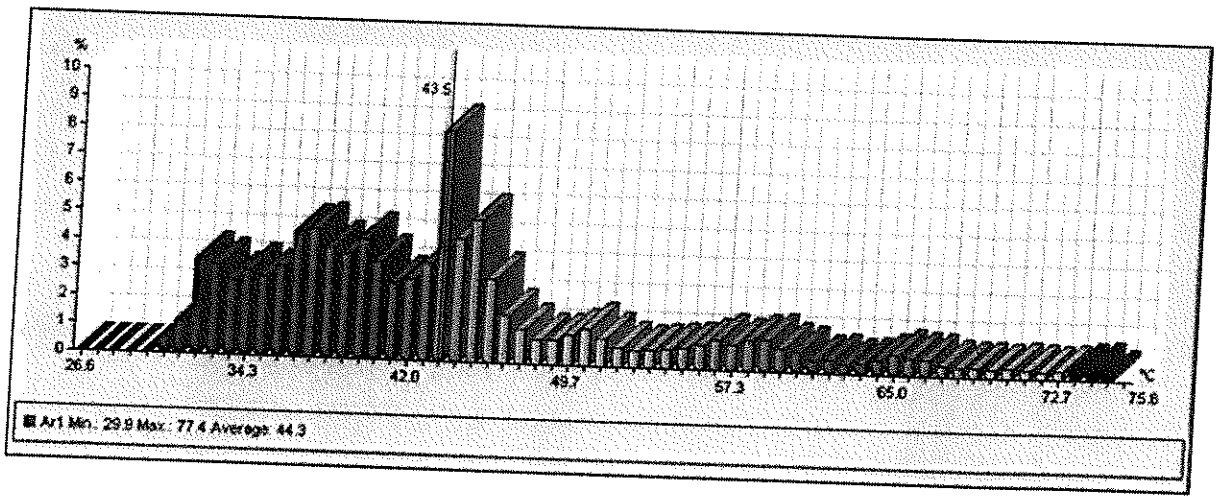


Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



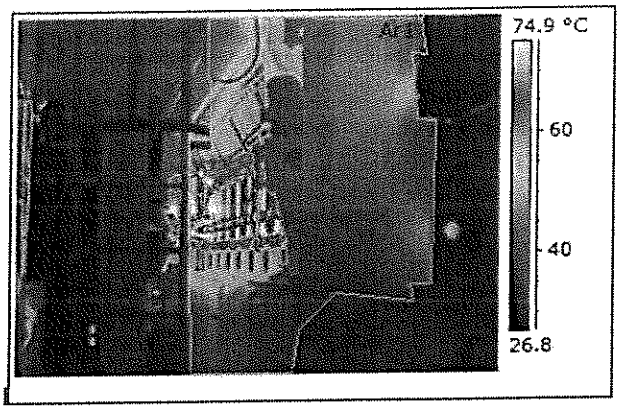


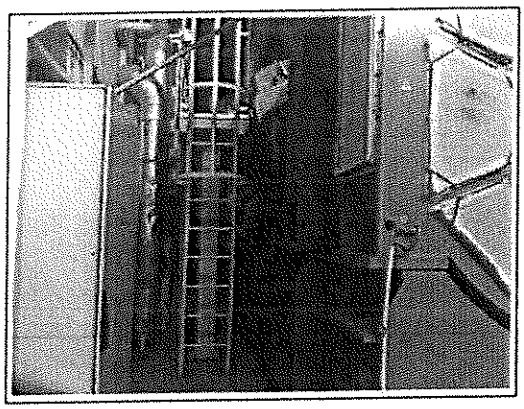
Date	4/1/2025
Image Time	9:21:01 AM
File name	FLIR13727.jpg
Max. Temperature	77.4 °C
Min. Temperature	24.5 °C



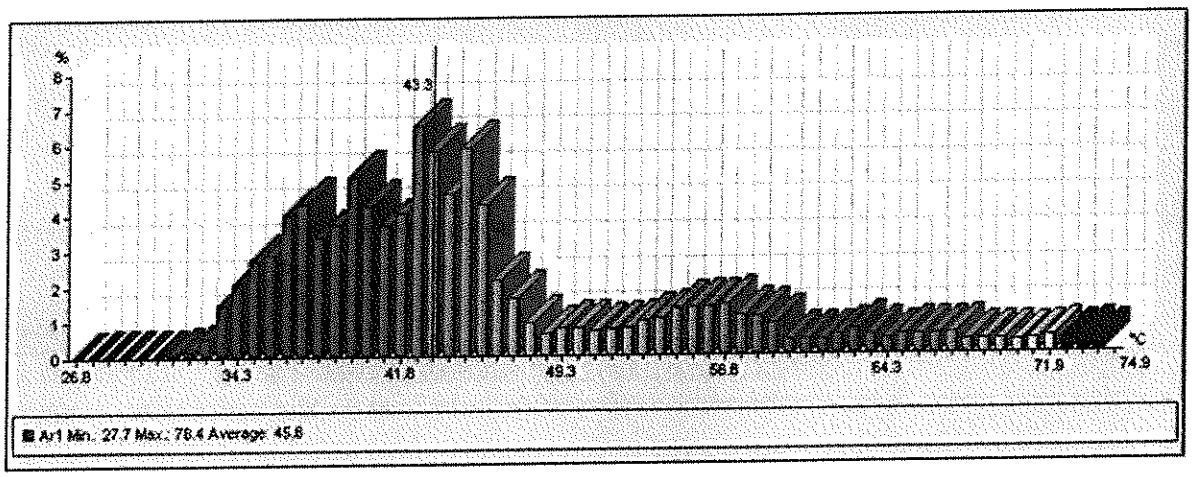
O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

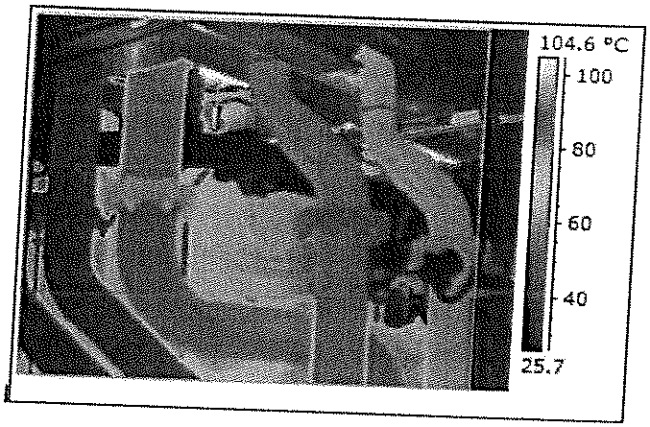


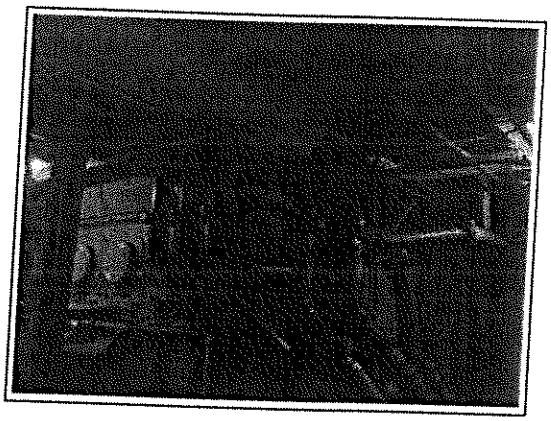


Date	4/1/2025
Image Time	9:21:13 AM
File name	FLIR13729.jpg
Max. Temperature	78.4 °C
Min. Temperature	25.6 °C

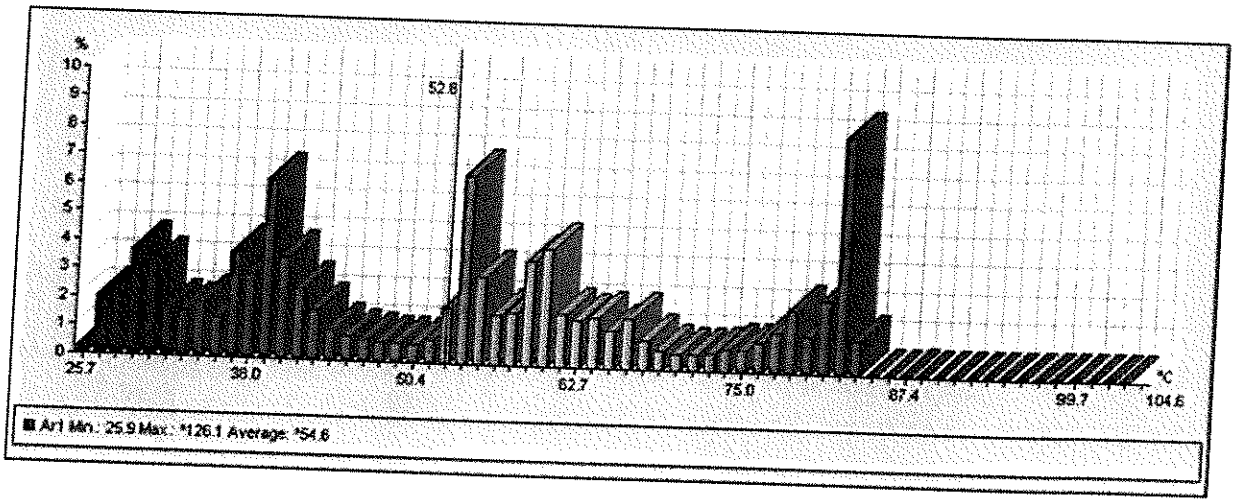


3.2.4 Perete spate

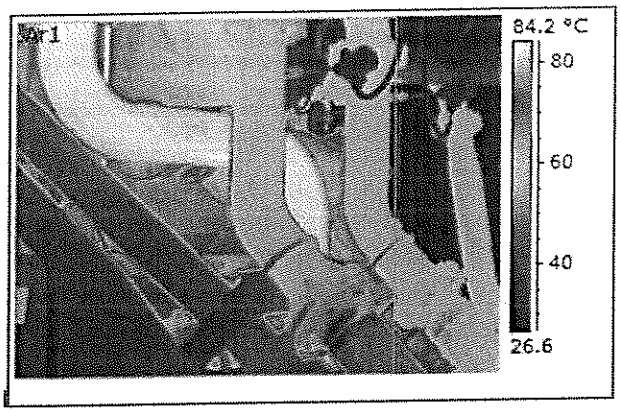


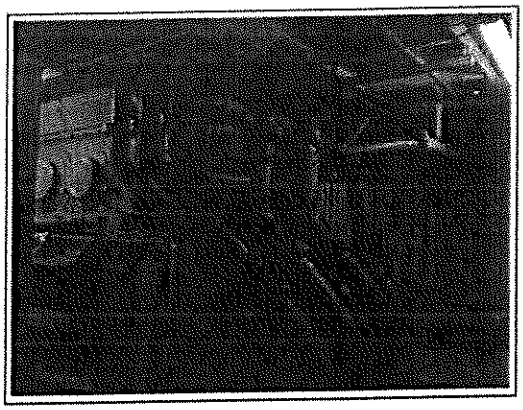


Date	4/1/2025
Image Time	9:23:10 AM
File name	FLIR13743.jpg
Max. Temperature	*126.1 °C
Min. Temperature	25.0 °C

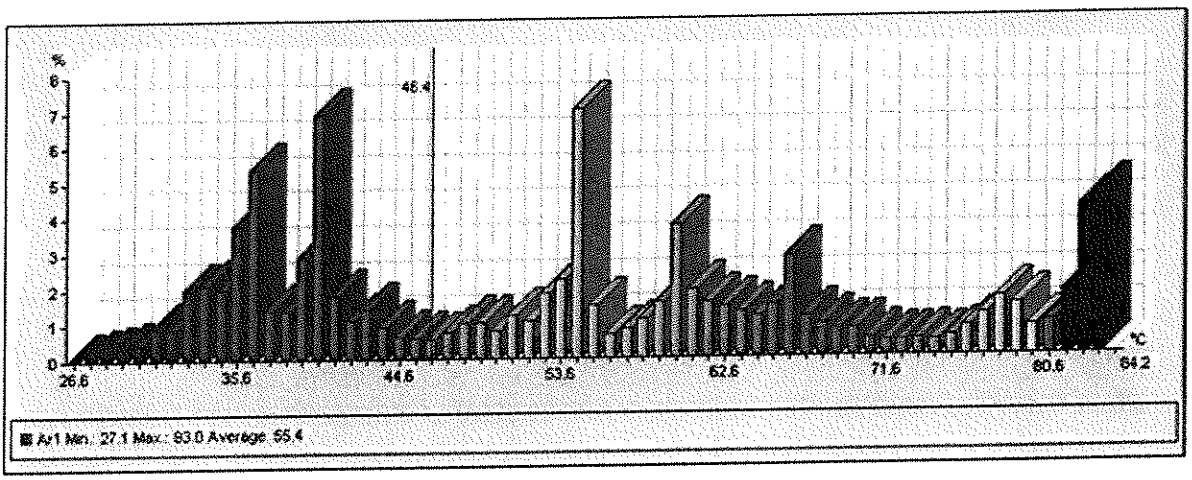


Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





Date	4/1/2025
Image Time	9:23:23 AM
File name	FLIR13745.jpg
Max. Temperature	93.0 °C
Min. Temperature	25.8 °C



RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

3.2.5 Calculul pierderilor de căldură prin pereți – Motor MT2 cogenerare

Mărimi măsurate				
Suprafața [m²]	Perete față	Perete lateral dreapta	Perete lateral stânga	Perete spate
	15,16	**52,78**	**52,78**	**10,80**
t_p [°C]	31,77	50,52	45,77	55,00
t_o [°C]	23,00	23,00	23,00	23,00
t_m [°C]	27,38	36,76	34,38	39,00
I [m]	4,59	4,59	4,59	4,59

Mărimi calculate pierderi prin pereți				
Suprafața	Perete față	Perete lateral dreapta	Perete lateral stânga	Perete spate
n [m²/s]	15,80	16,67	16,45	16,88
Gr	110734741889	302744249930	259218891611	340925990778
Pr	0,71	0,71	0,71	0,71
Gr*Pr	78872111816	215349250837	184450226547	242432472042
Nu	574,13	802,18	761,85	834,45
λ[W/m·°C]	0,03	0,03	0,03	0,03
a[W/m²·°C]	3,28	4,70	4,44	4,92
S [m²]	9,10	31,67	31,67	6,48
Q_{pc} [kJ/h]	943,18	14759,44	11524,58	3674,20
Q_{pr} [kJ/h]	1631,83	19586,60	15823,92	4765,03

Total pierderi de căldură prin pereți [kJ/h]:	Total	din care	Q_{pc} [kJ/h]	Q_{pr} [kJ/h]
	72708,79		**30901,41**	**41807,38**

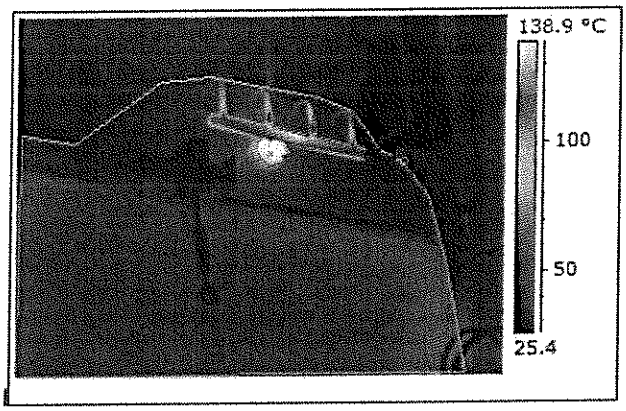
Total pierderi de căldură prin pereți:	[kJ/h]	sau	[MJ/h]	[kWh]
	72708,79		**72,709**	**20,197**

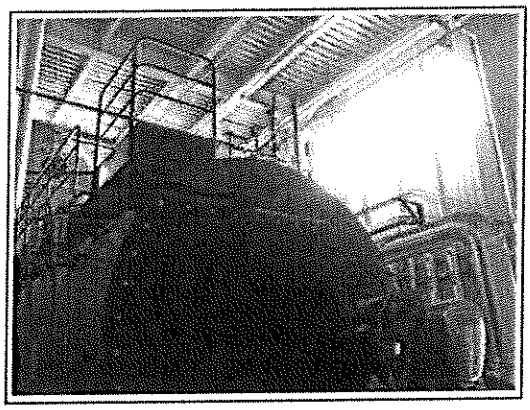
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

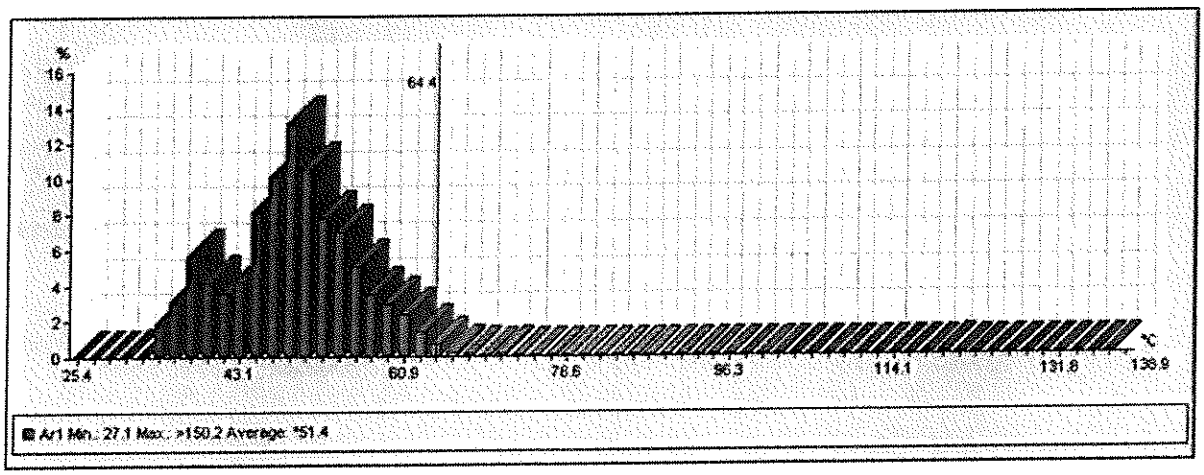
3.3 Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Cazan abur saturat 10 t/h

3.3.1 Perete față





Date	4/1/2025
Image Time	9:57:58 AM
File name	FLIR13755.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	23.2 °C

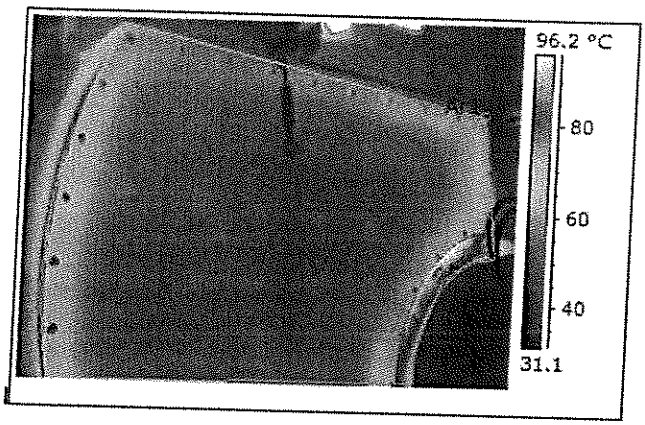


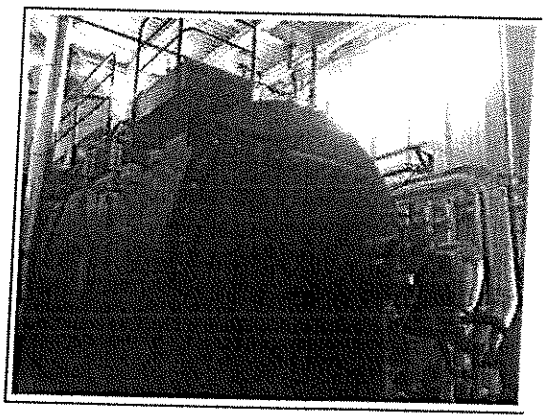
QUARTZ MATRIX

www.quartzmatrix.ro

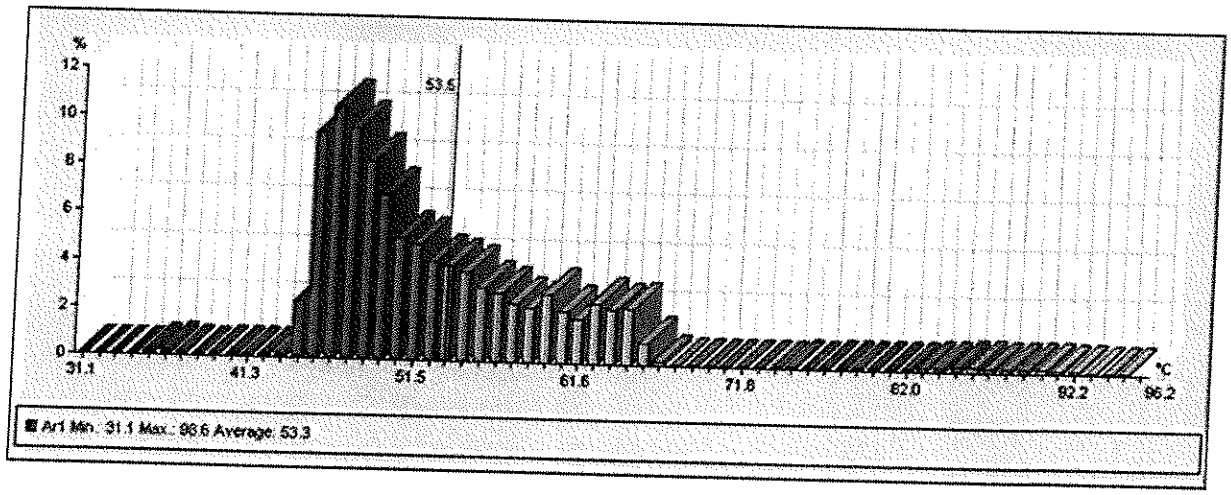
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță





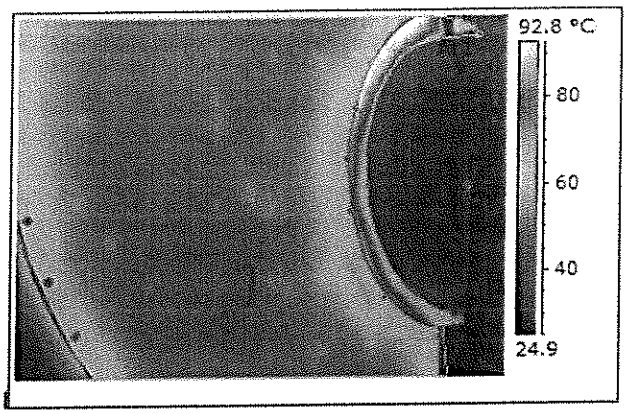
Date	4/1/2025
Image Time	9:58:13 AM
File name	FLIR13757.jpg
Max. Temperature	*139.8 °C
Min. Temperature	29.1 °C

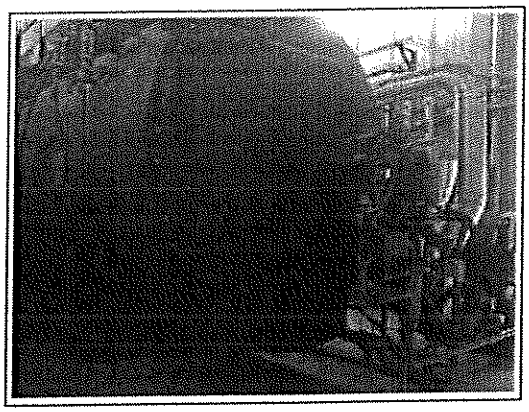


O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

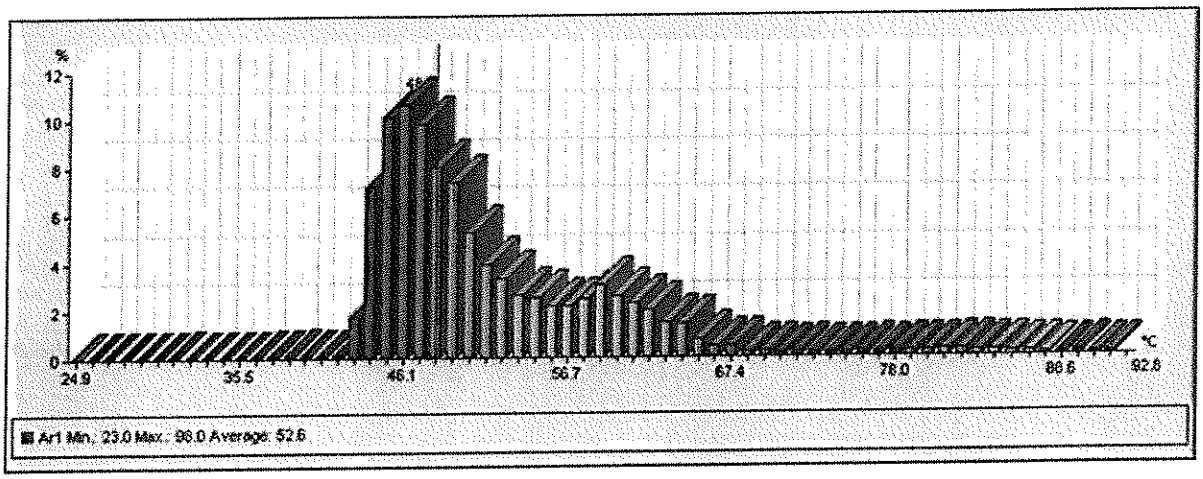
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



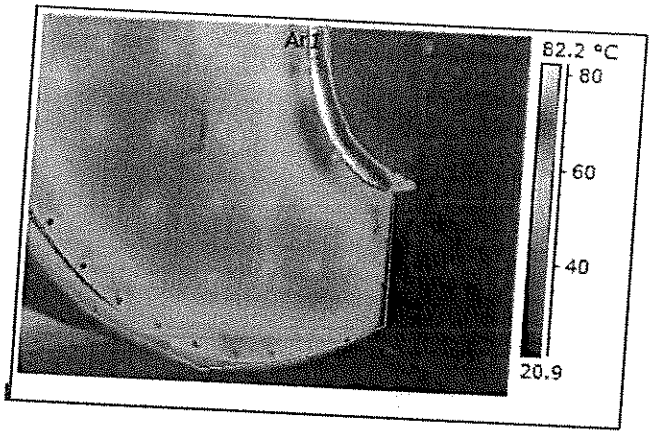


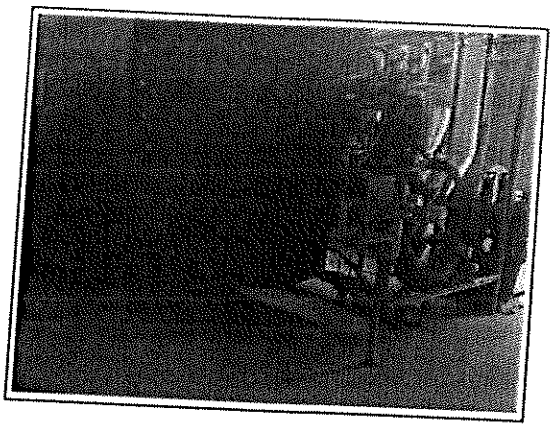
Date	4/1/2025
Image Time	9:58:25 AM
File name	FLIR13759.jpg
Max. Temperature	98.0 °C
Min. Temperature	21.0 °C



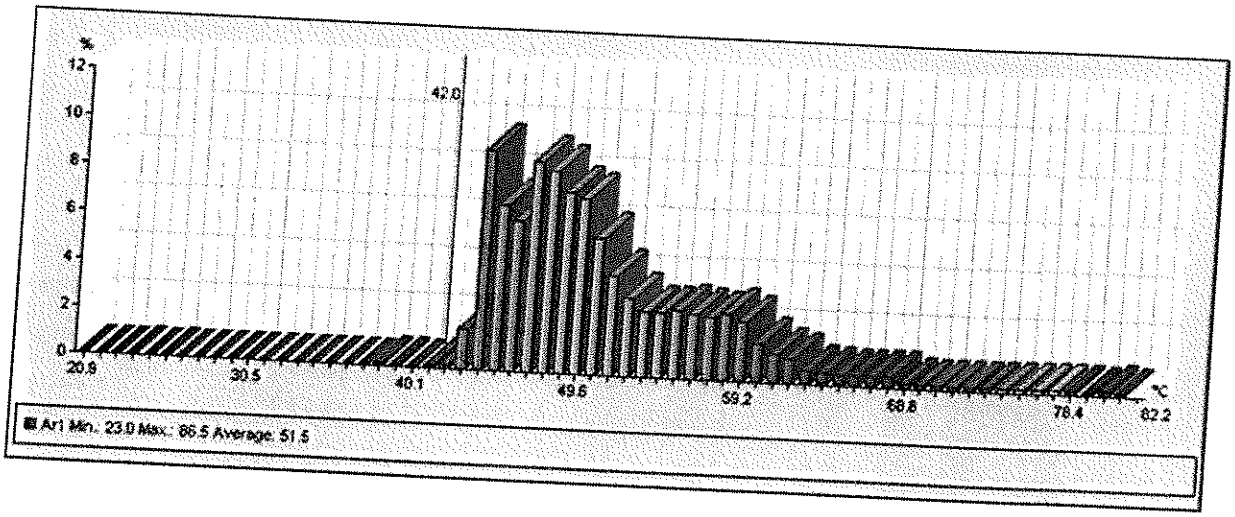
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001





Date	4/1/2025
Image Time	9:58:33 AM
File name	FLIR13761.jpg
Max. Temperature	86.5 °C
Min. Temperature	20.4 °C

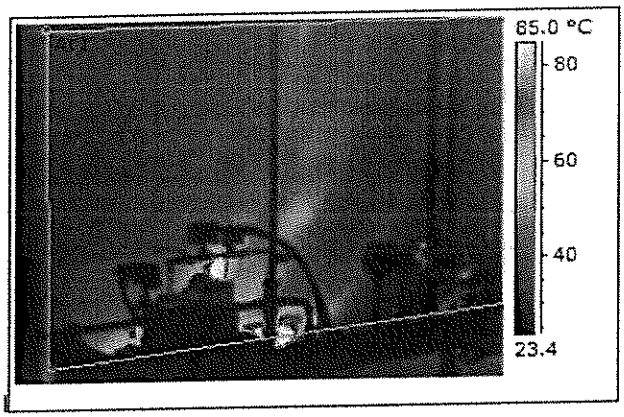


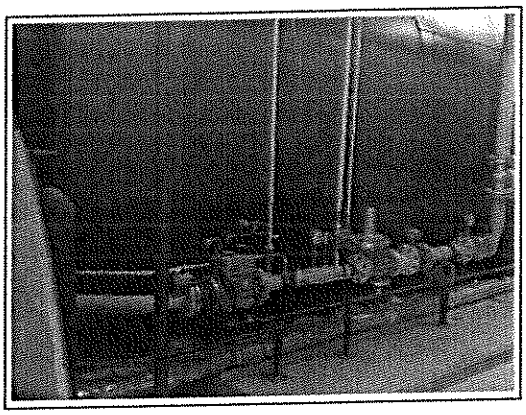
5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
D GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

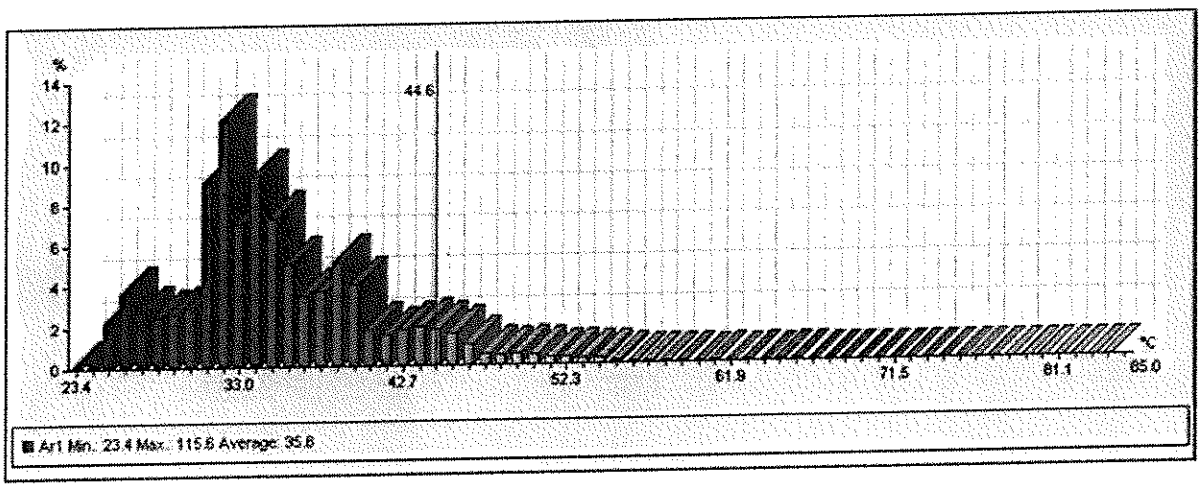
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

3.3.2 Perete lateral dreapta





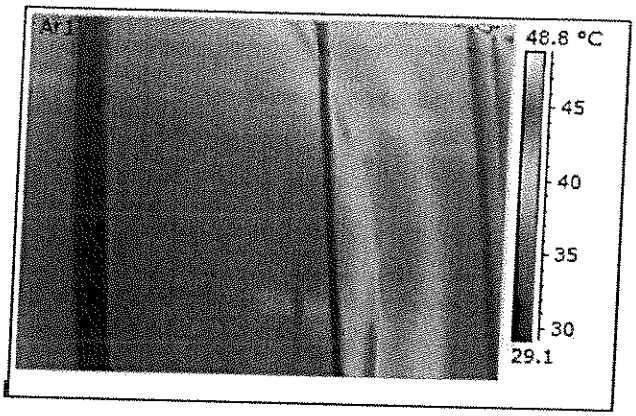
Date	4/1/2025
Image Time	10:01:10 AM
File name	FLIR13779.jpg
Max. Temperature	115.6 °C
Min. Temperature	22.6 °C

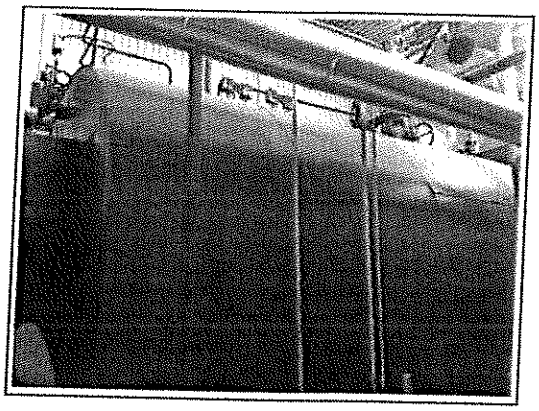


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IASI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

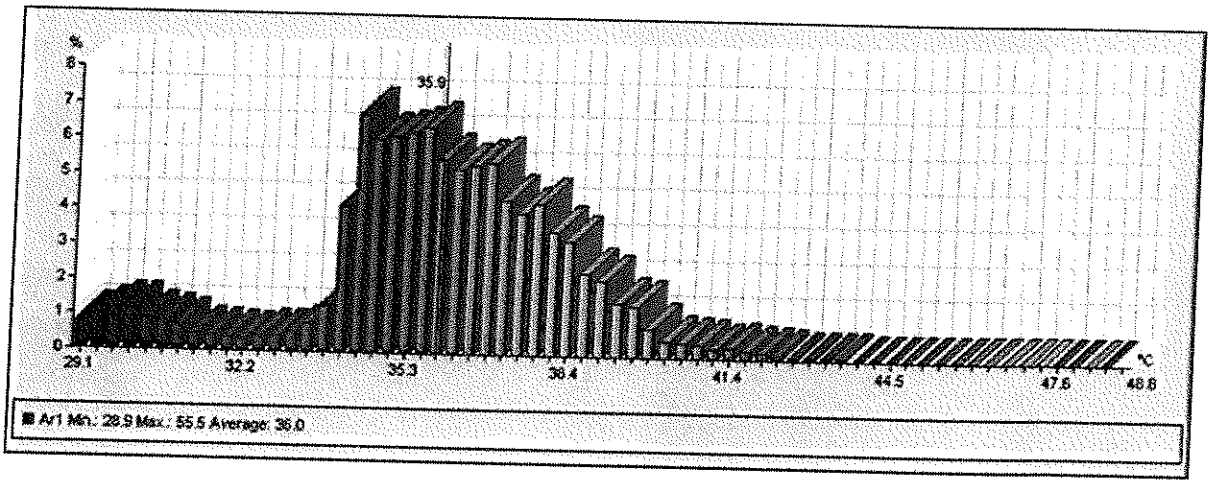
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





Date	4/1/2025
Image Time	10:01:20 AM
File name	FLIR13781.jpg
Max. Temperature	55.5 °C
Min. Temperature	28.9 °C



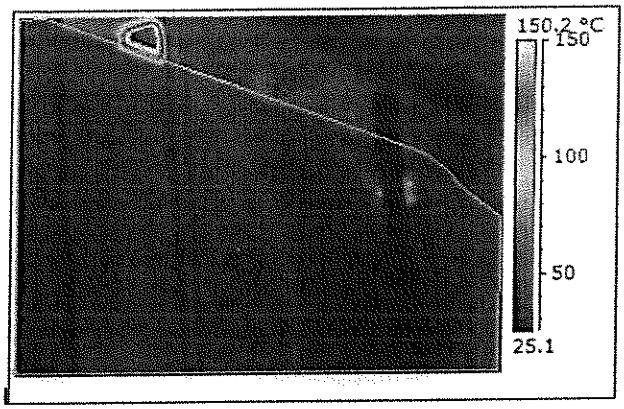
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

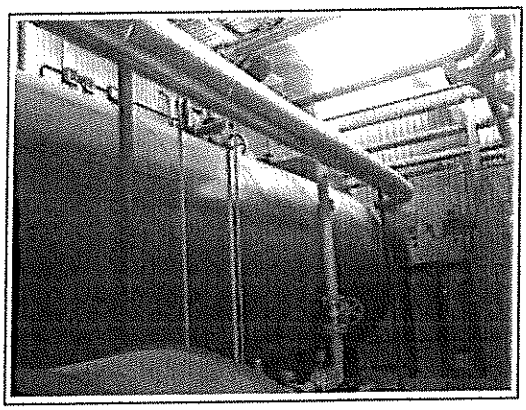
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

QUARTZ MATRIX

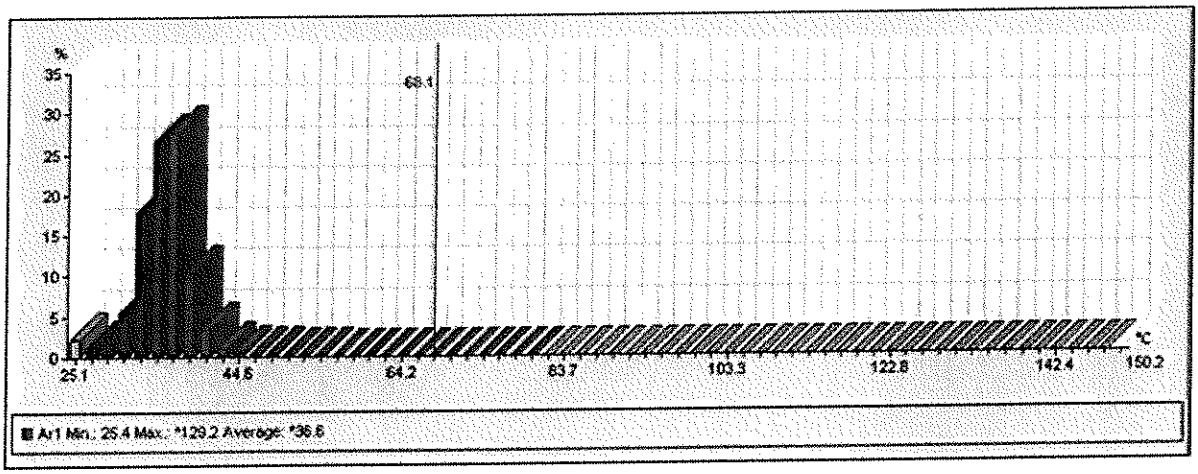
www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



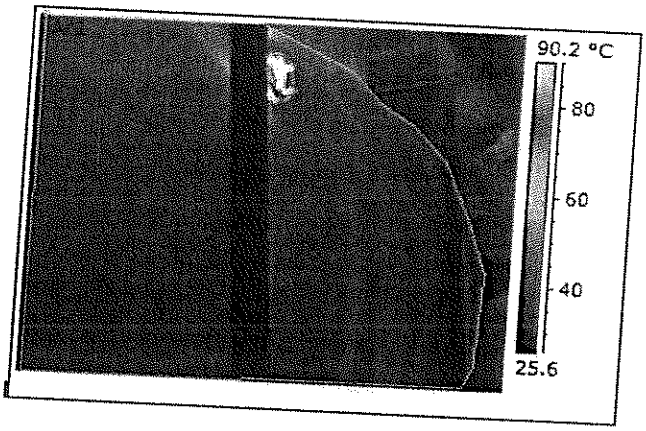


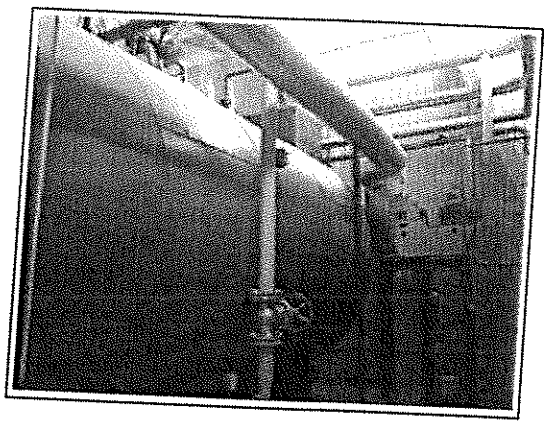
Date	4/1/2025
Image Time	10:01:31 AM
File name	FLIR13783.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	25.2 °C



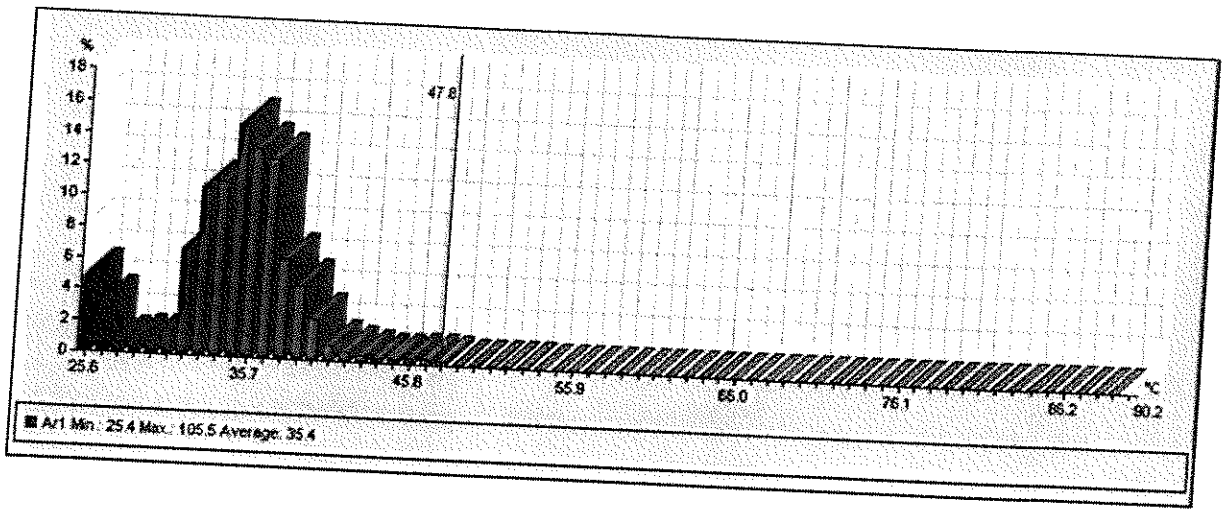
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

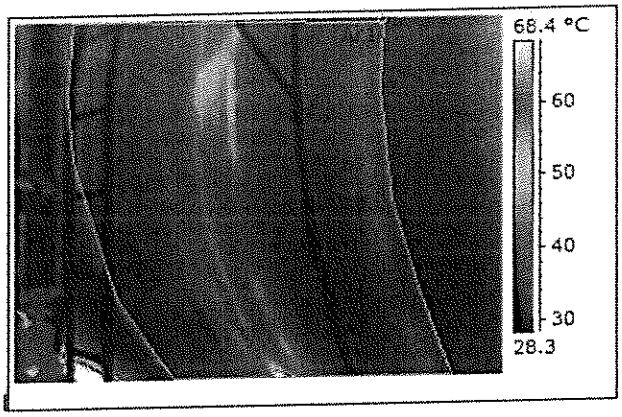


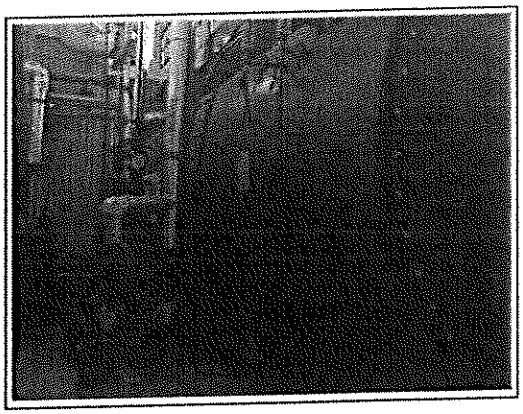


Date	4/1/2025
Image Time	10:01:42 AM
File name	FLIR13785.jpg
Max. Temperature	105.5 °C
Min. Temperature	25.4 °C

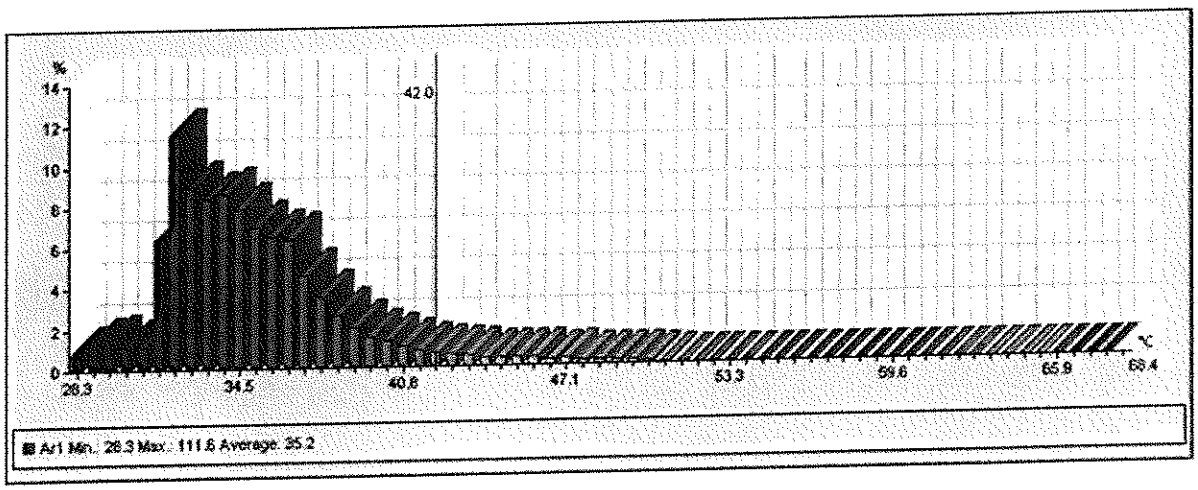


3.3.3 Perete lateral stânga



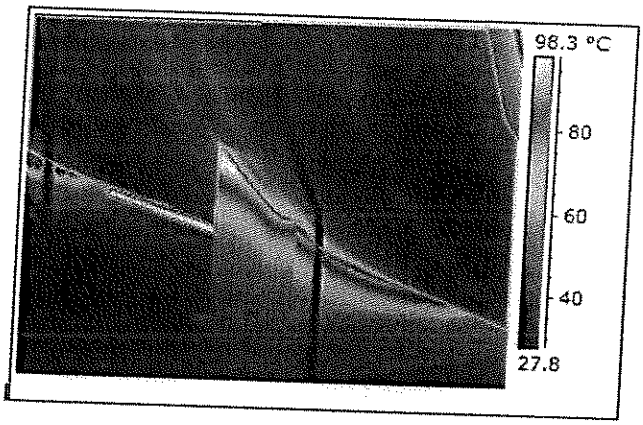


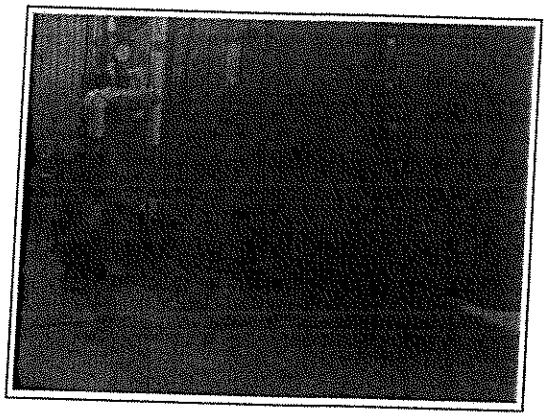
Date	4/1/2025
Image Time	9:59:49 AM
File name	FLIR13769.jpg
Max. Temperature	111.6 °C
Min. Temperature	27.7 °C



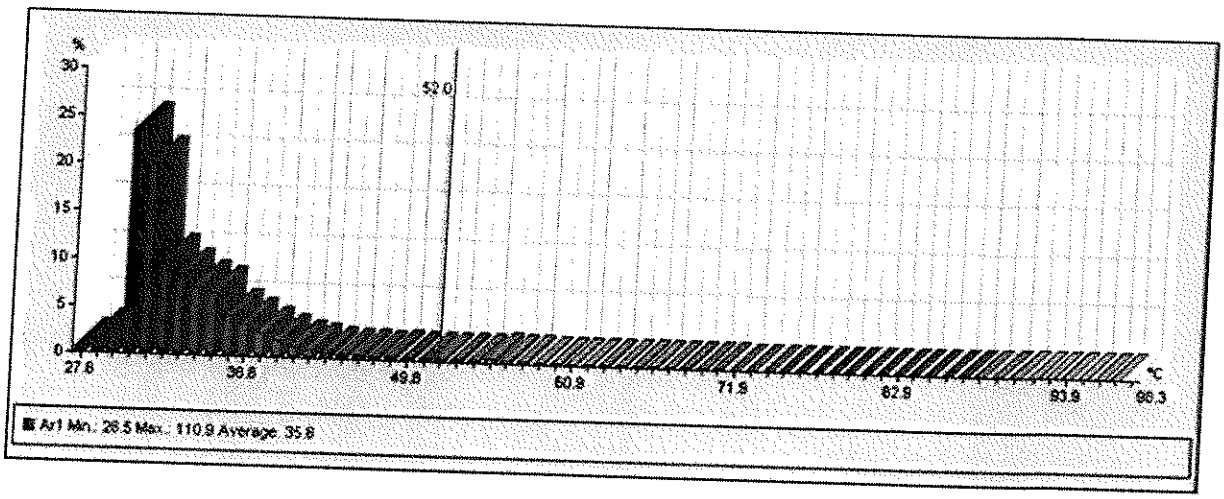
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

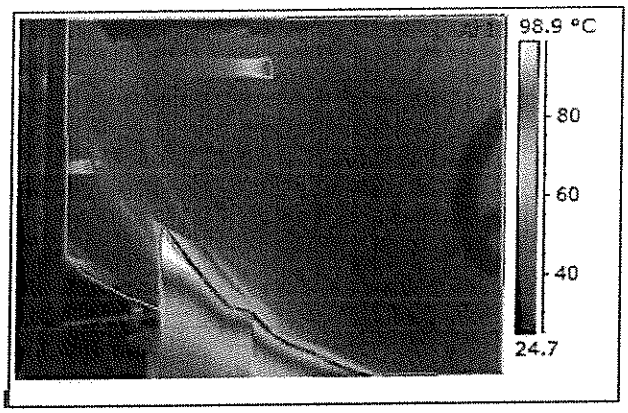


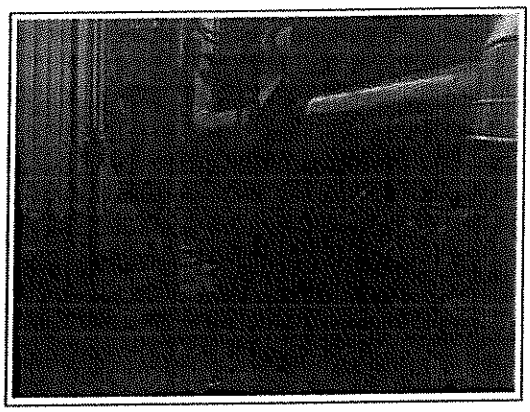


Date	4/1/2025
Image Time	9:59:59 AM
File name	FLIR13771.jpg
Max. Temperature	112.5 °C
Min. Temperature	27.1 °C

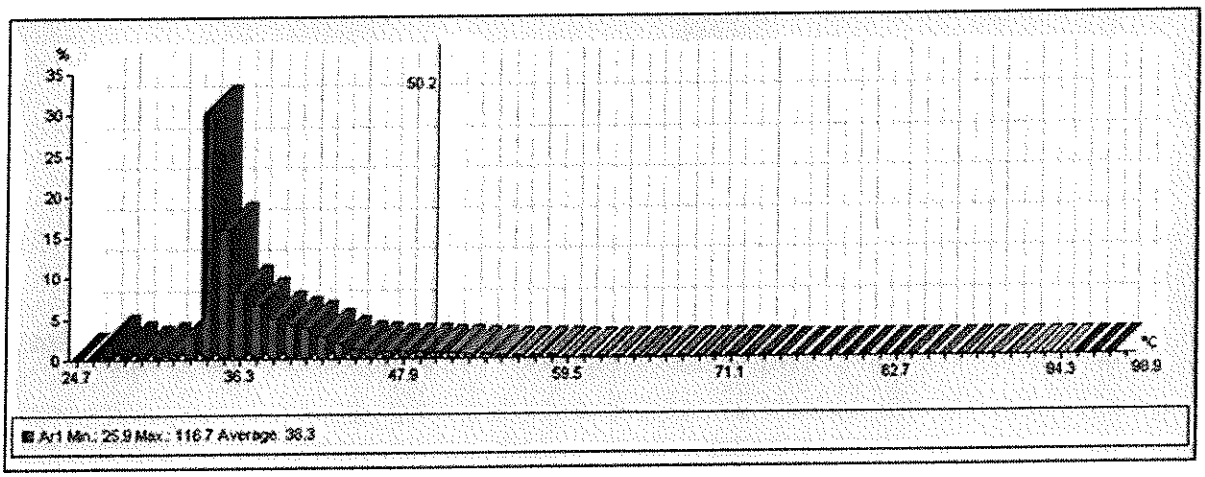


Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





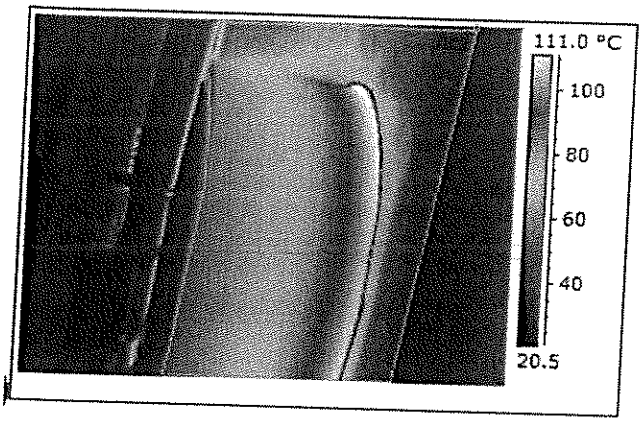
Date	4/1/2025
Image Time	10:00:23 AM
File name	FLIR13773.jpg
Max. Temperature	116.7 °C
Min. Temperature	23.6 °C

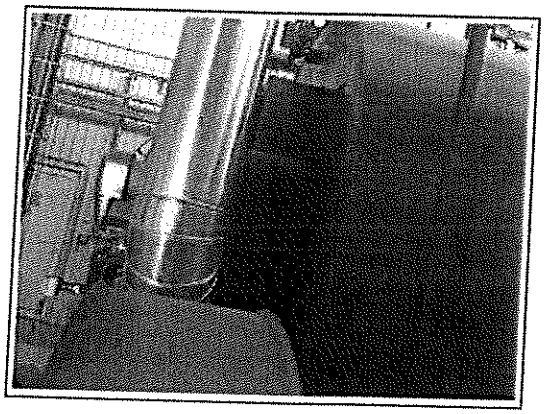


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

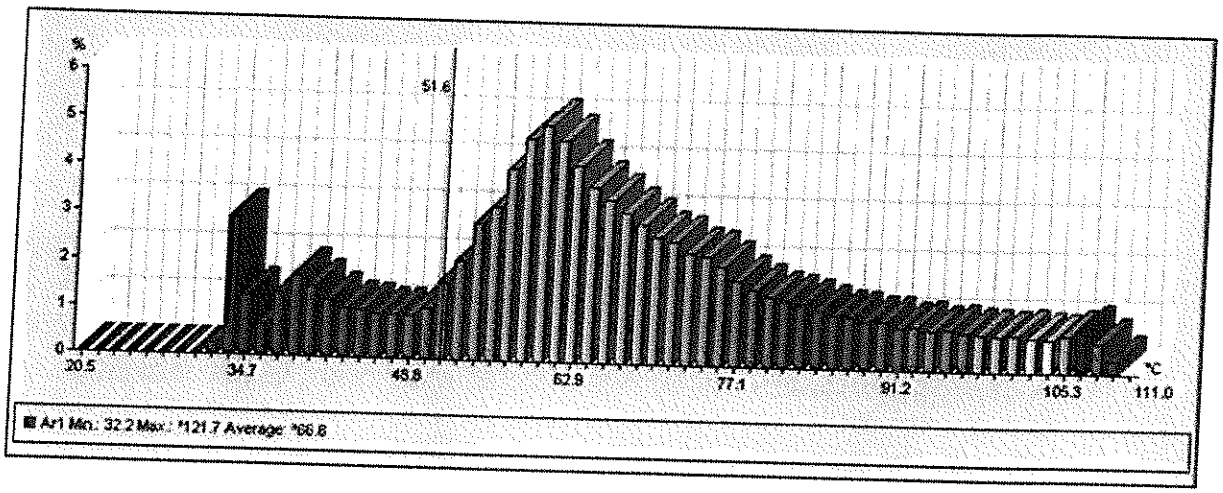
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3.3.4 Perete spate

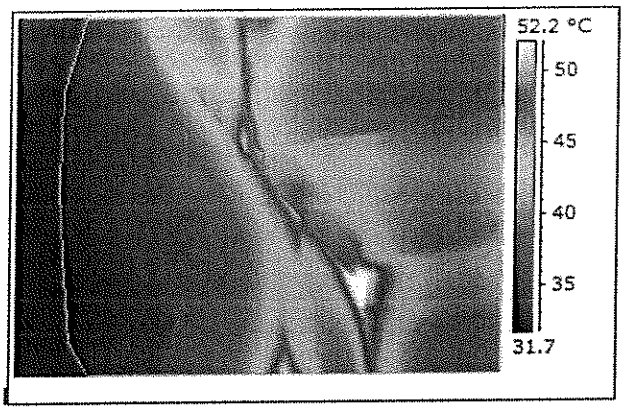


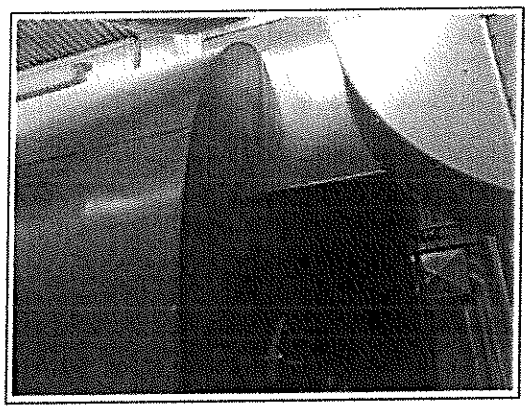


Date	4/1/2025
Image Time	9:59:07 AM
File name	FLIR13765.jpg
Max. Temperature	*121.7 °C
Min. Temperature	18.8 °C

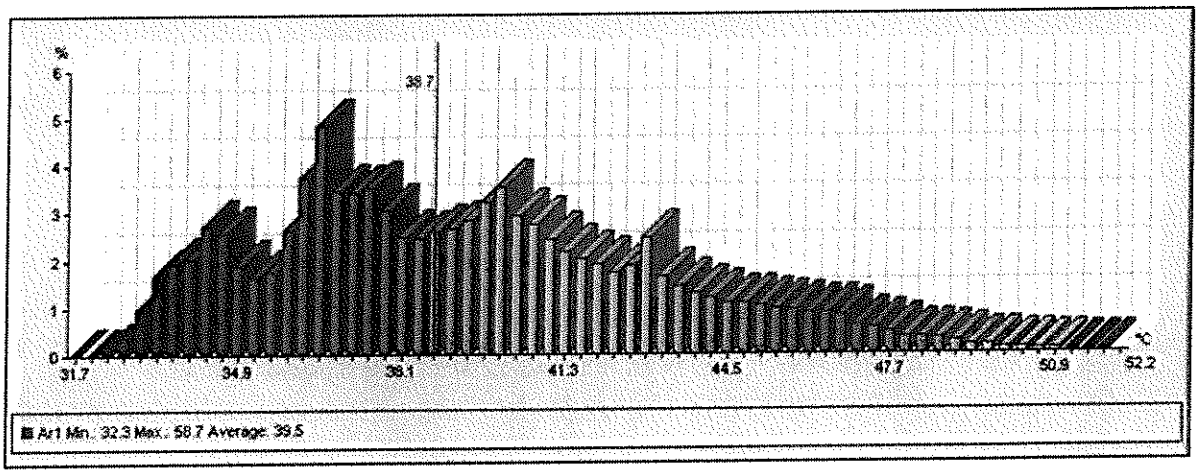


Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





Date	4/1/2025
Image Time	10:02:19 AM
File name	FLIR13787.jpg
Max. Temperature	58.7 °C
Min. Temperature	31.5 °C



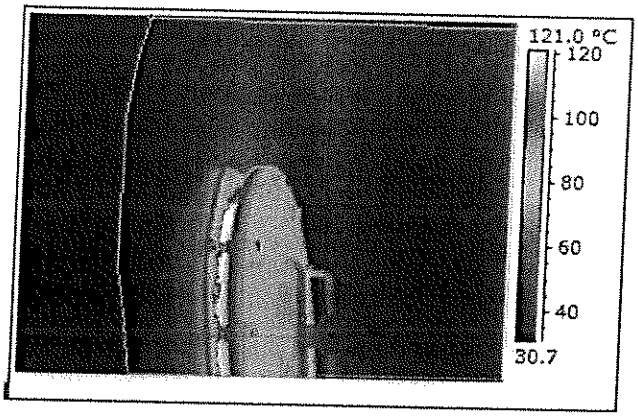
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

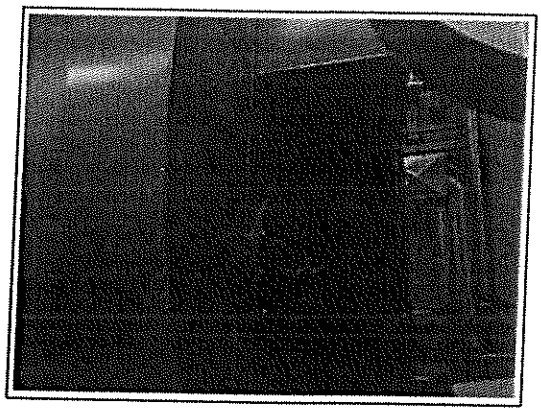
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

QUARTZ MATRIX

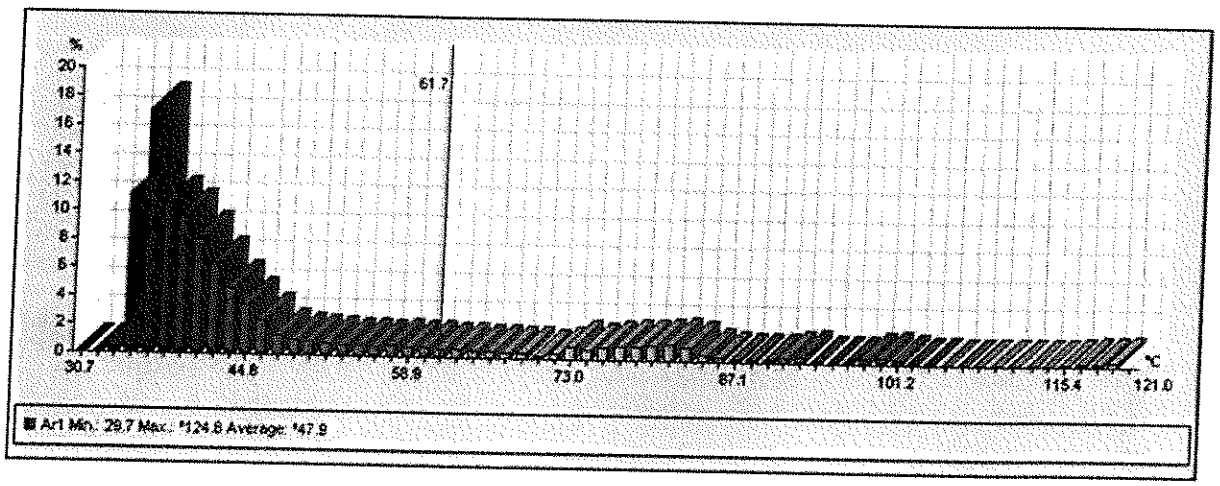
www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





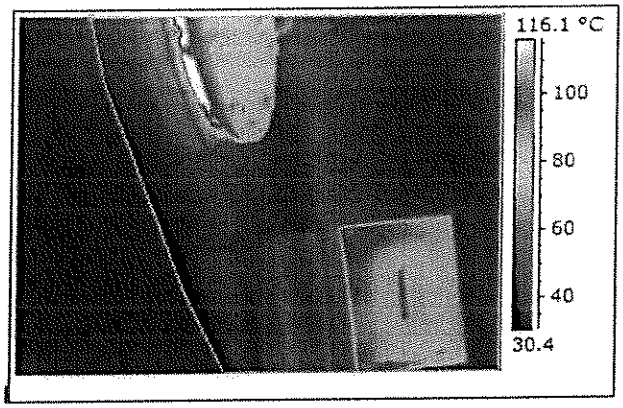
Date	4/1/2025
Image Time	10:02:30 AM
File name	FLIR13789.jpg
Max. Temperature	*124.8 °C
Min. Temperature	29.7 °C

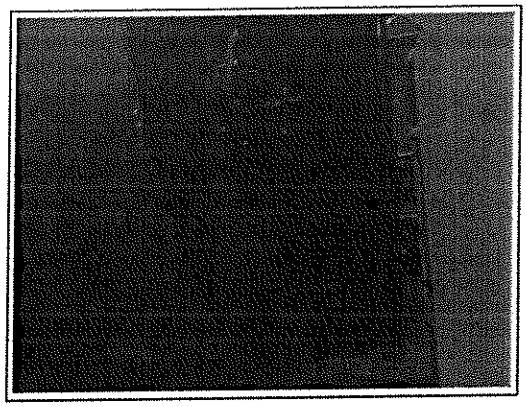


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

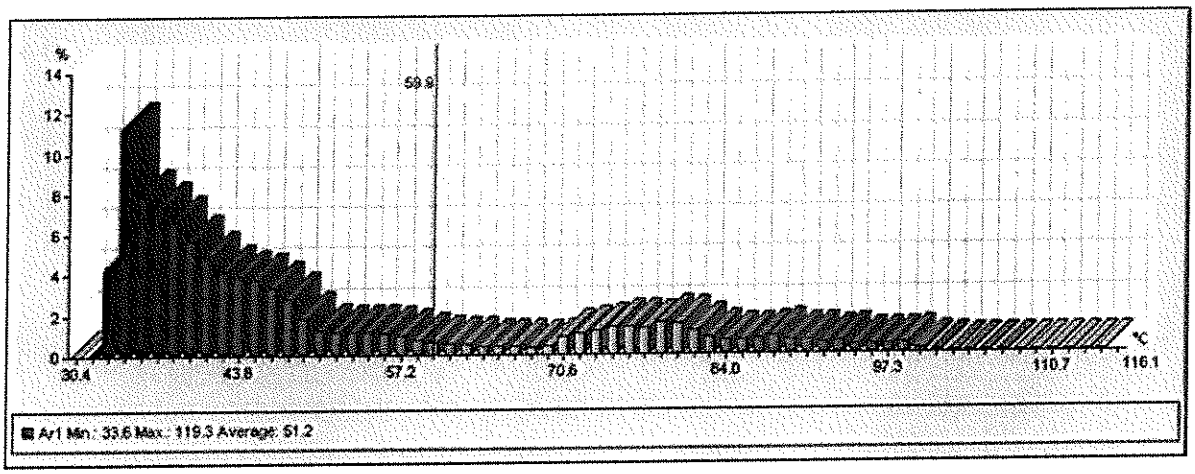
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





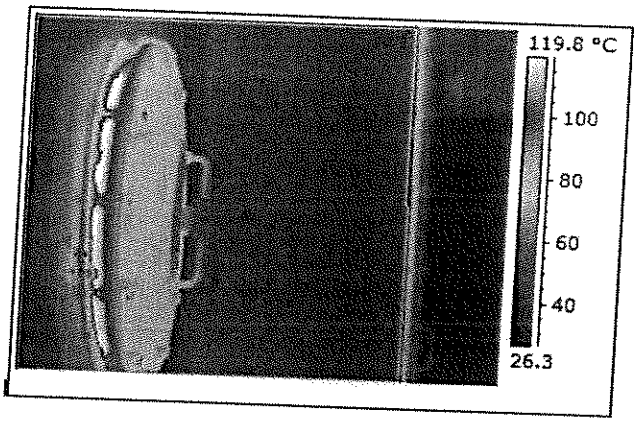
Date	4/1/2025
Image Time	10:02:41 AM
File name	FLIR13791.jpg
Max. Temperature	119.3 °C
Min. Temperature	29.6 °C

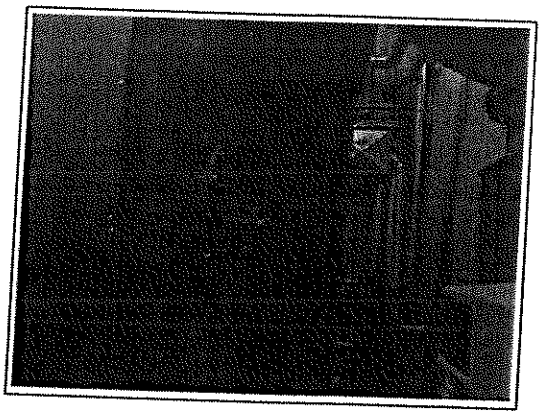


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

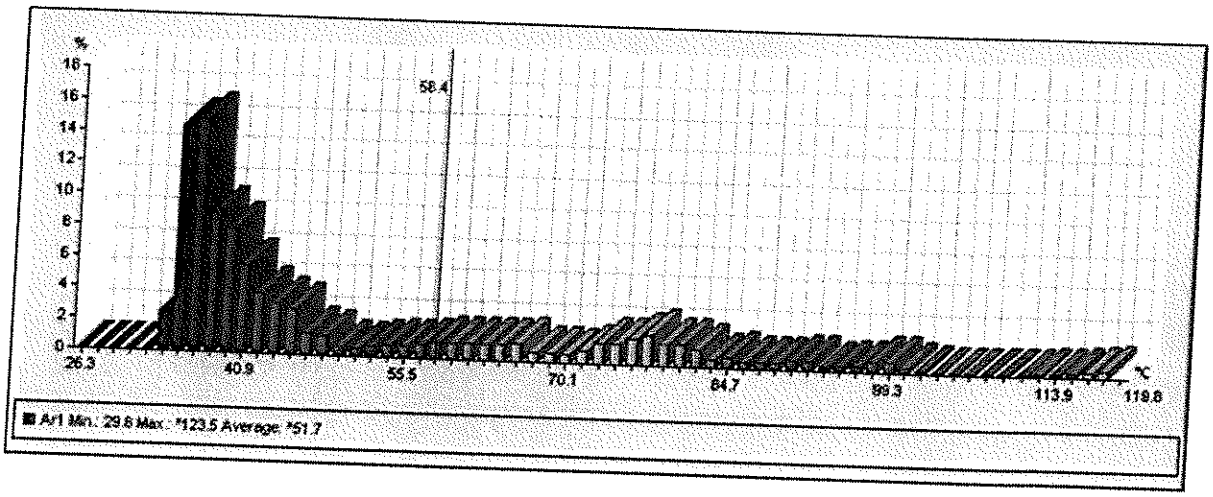
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro





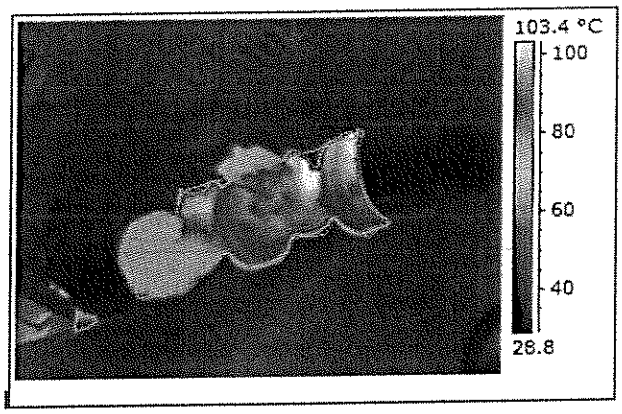
Date	4/1/2025
Image Time	10:02:49 AM
File name	FLIR13793.jpg
Max. Temperature	*123.5 °C
Min. Temperature	25.9 °C

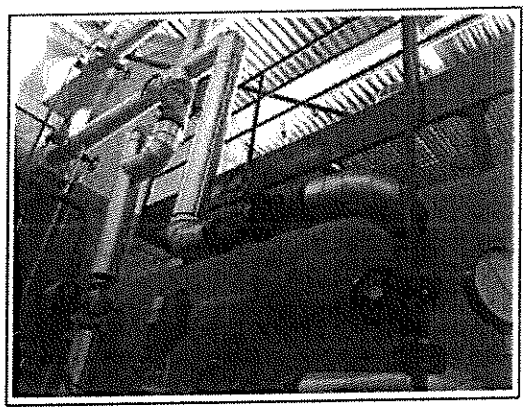


O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

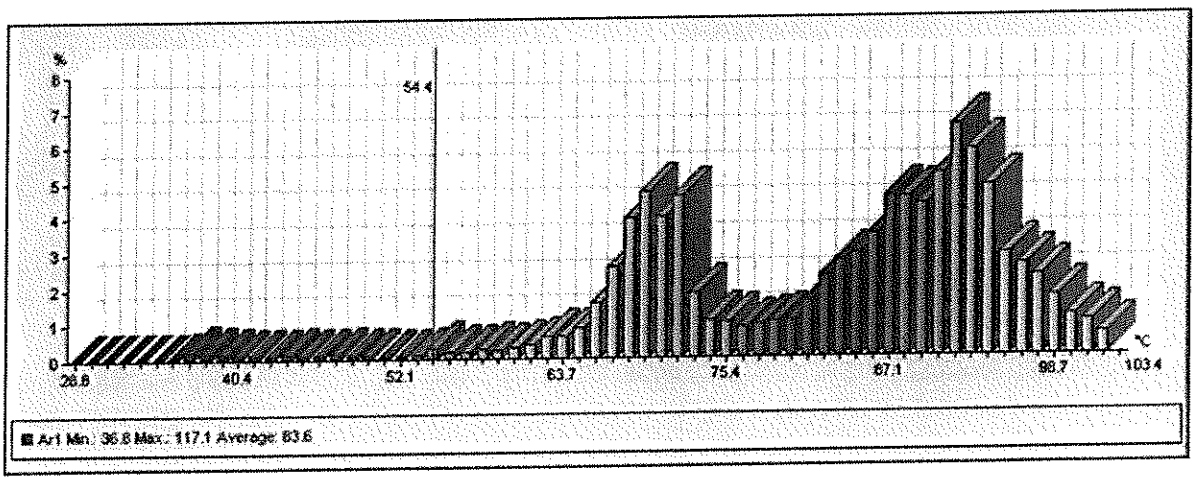
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3.3.5 Elemente neizolate



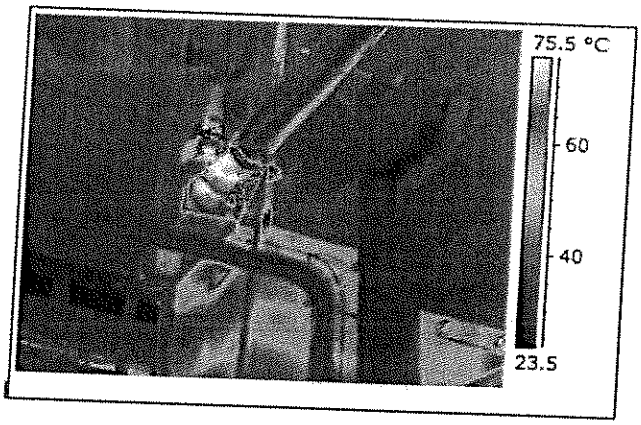


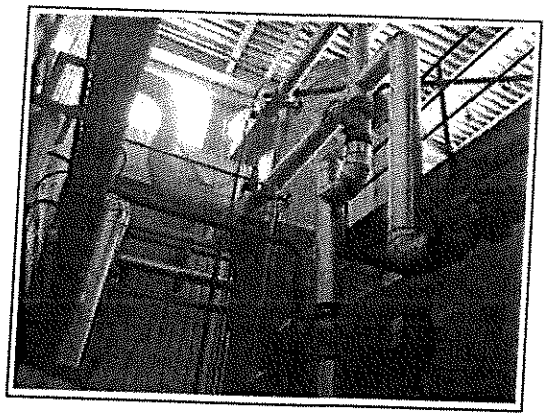
Date	4/1/2025
Image Time	10:00:33 AM
File name	FLIR13775.jpg
Max. Temperature	117.1 °C
Min. Temperature	28.0 °C



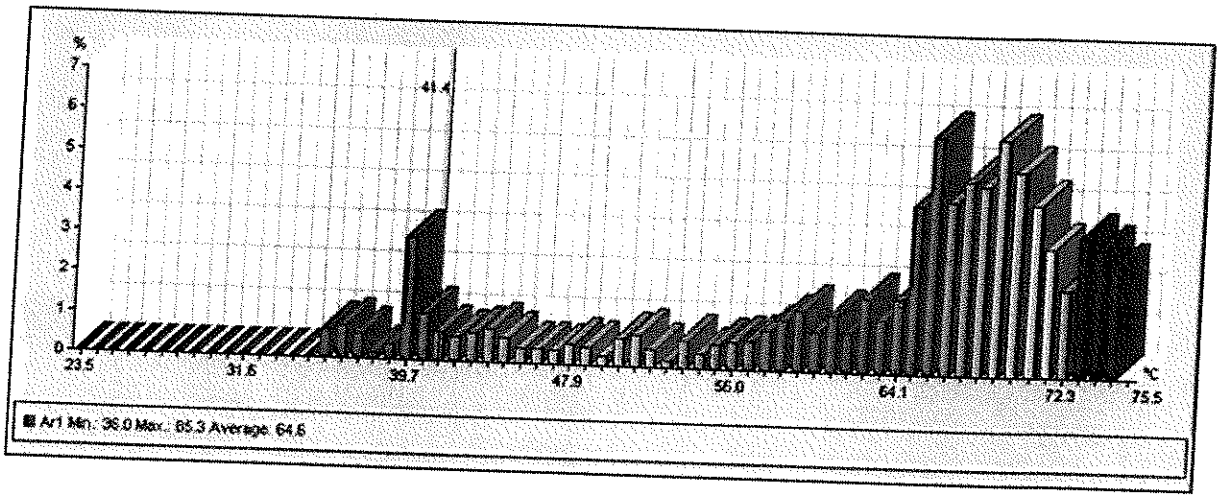
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001





Date	4/1/2025
Image Time	10:00:46 AM
File name	FLIR13777.jpg
Max. Temperature	85.3 °C
Min. Temperature	22.8 °C



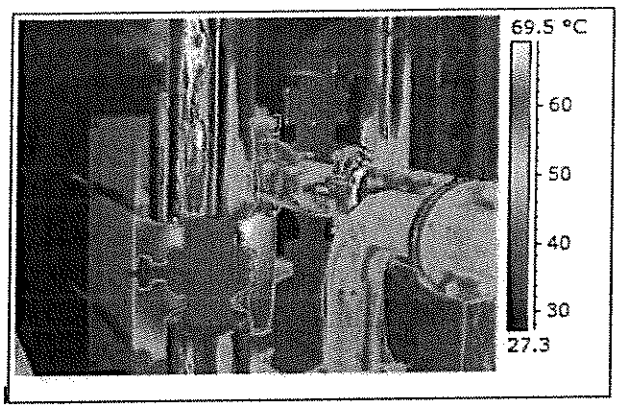
O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

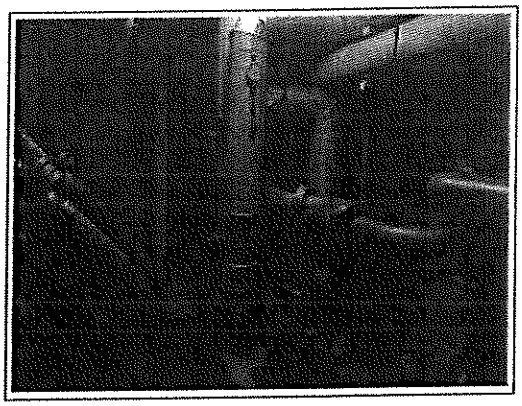
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

QUARTZ MATRIX

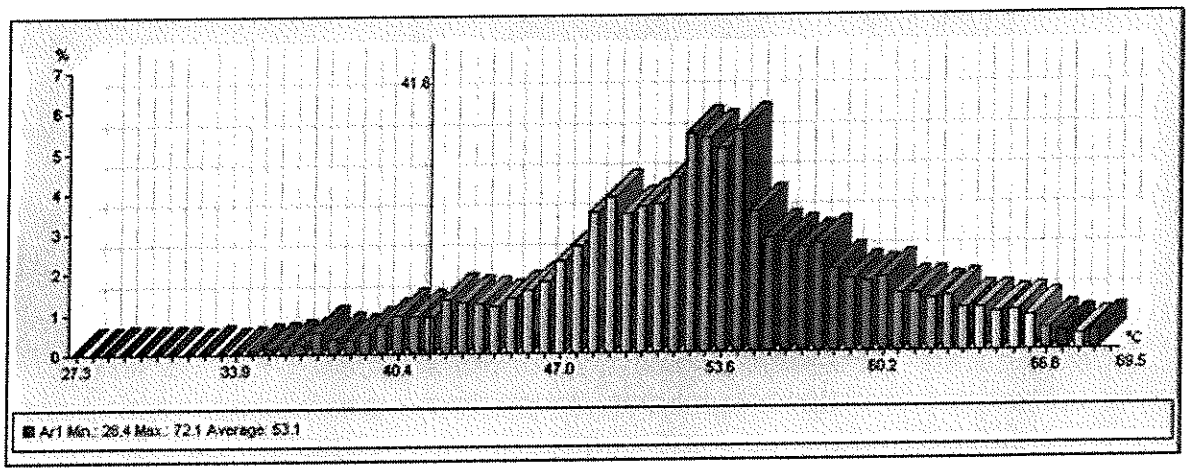
www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





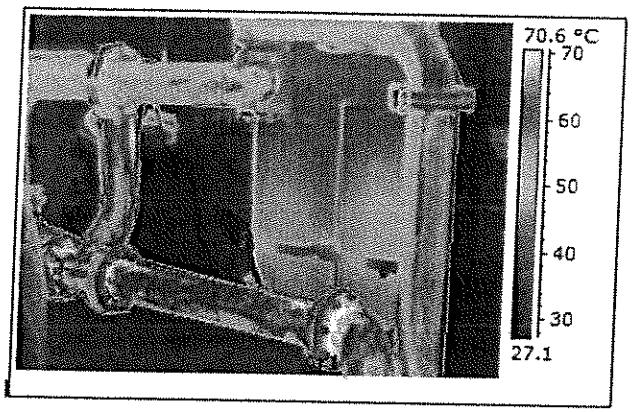
Date	4/1/2025
Image Time	9:23:33 AM
File name	FLIR13747.jpg
Max. Temperature	72.6 °C
Min. Temperature	26.9 °C

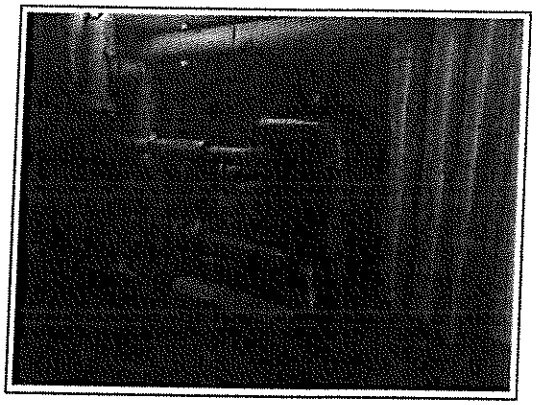


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

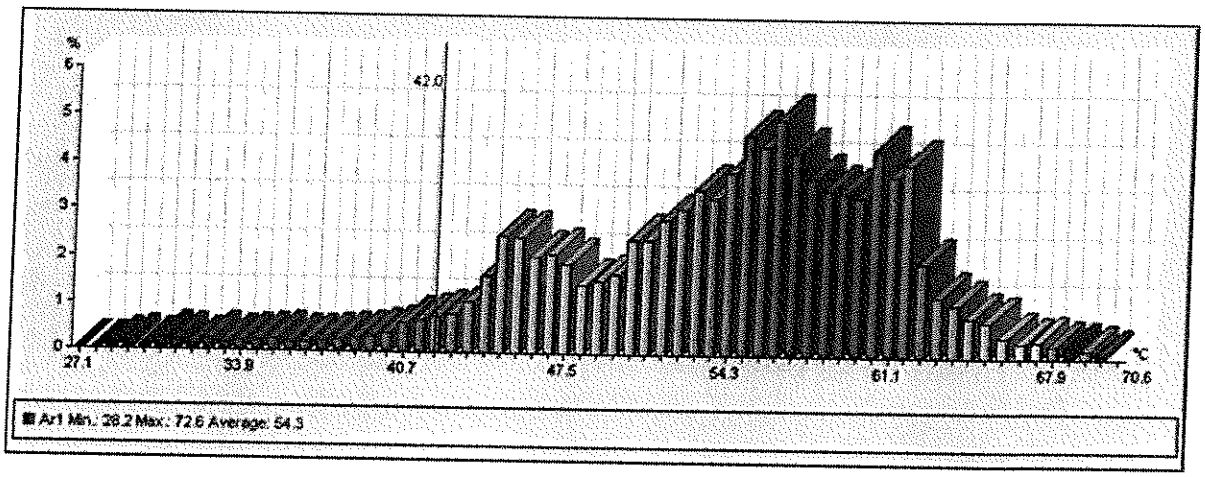
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





Date	4/1/2025
Image Time	9:23:46 AM
File name	FLIR13749.jpg
Max. Temperature	74.3 °C
Min. Temperature	26.0 °C



RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3.3.6 Calculul pierderilor de căldură prin pereți – Cazan abur 10 t/h

Mărimi măsurate				
Suprafața [m^2]	Perete față	Perete lateral dreapta	Perete lateral stânga	Perete spate
	10,75	**30,71**	**30,71**	**10,75**
t_p [°C]	54,68	35,95	38,05	47,58
t_o [°C]	22,00	22,00	22,00	22,00
t_m [°C]	38,34	28,98	30,03	34,79
I [m]	3,55	3,70	3,70	3,55

Mărimi calculate pierderi prin pereți				
Suprafața	Perete față	Perete lateral dreapta	Perete lateral stânga	Perete spate
n [m^2/s]	16,82	15,94	16,04	16,49
Gr	162933125454	90291330847	102267145868	134192521727
Pr	0,71	0,71	0,71	0,71
Gr*Pr	115872471941	64296682425	72813952190	95480830800
Nu	652,59	536,37	559,05	611,85
λ[W/m·°C]	0,03	0,03	0,03	0,03
a[W/m^2·°C]	4,96	3,82	3,99	4,61
S [m^2]	6,45	18,43	18,43	6,45
Q_{pc} [kJ/h]	3766,91	3535,12	4251,15	2738,15
Q_{pr} [kJ/h]	4812,75	5344,24	6214,16	3634,78

Total pierderi de căldură prin pereți [kJ/h]:	Total	din care	Q_{pc} [kJ/h]	Q_{pr} [kJ/h]
	34297,28		**14291,34**	**20005,94**

Total pierderi de căldură prin pereți:	[kJ/h]	sau	[MJ/h]	[kWh]
	34297,28		**34,297**	**9,527**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

3.4 Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Cazan CAF 25 Gcal

Cazanul de apă fierbinte CAF 50 nu a înregistrat consum în momentul efectuării măsurătorilor energetice, prin urmare pierderile de căldură la nivelul suprafețelor s-au determinat analitic cu datele primite de la beneficiar, precum și informațiilor preluate din teren.

3.5 Inspecția termografică a pierderilor de căldură prin pereți – Cazan CAF 50 Gcal

Cazanul de apă fierbinte CAF 50 nu a înregistrat consum în momentul măsurătorilor din teren, dar nici la nivelul anului 2024. Prin urmare nu a fost luat în calculul pierderilor de energie termică pe suprafețe, precum și în bilanțul termoenergetic real.

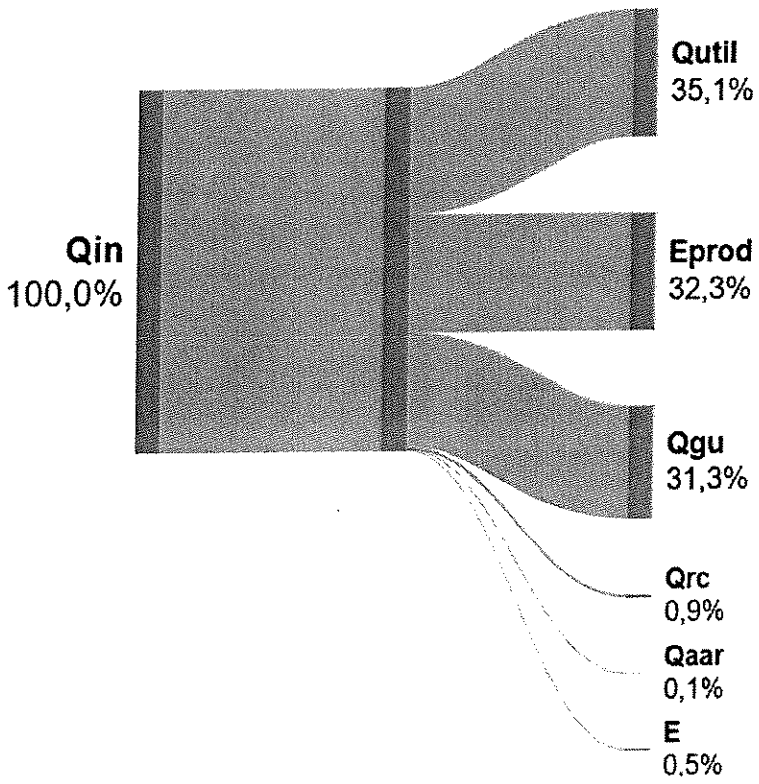
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3.6 Calculul componentelor de bilanț termoenergetic real la nivelul CET Focșani

Se prezintă bilanțul termoenergetic real la nivelul CET Focșani împreună cu diagrama Sankey:

Bilanț termoenergetic real CET ENTEL							
Energia intrată în conturul de bilanț		**[MWh/an]**	**[%]**	**Energia ieșită din conturul de bilanț**		**[MWh/an]**	**[%]**
Energia dezvoltată prin arderea combustibilului	Qin	189.382	100%	Energia termică produsă	Qutil	66.457	35,1%
				Energia electrică produsă	Eprod	61.125	32,3%
				Căldura pierdută cu gazele de ardere	Qgu	59.186	31,3%
				Căldura pierdută prin radiație și convecție la nivelul suprafețelor	Qrc	1.642	0,9%
				Căldura pierdrută cu apa de răcire a motoarelor de cogenerare	Qaar	100	0,1%
				Eroare inchidere bilanț	E	871	0,5%
TOTAL		**189.382**	**100%**	**TOTAL**		**189.832**	**100%**



După cum se poate observa în tabelul de mai sus, aproximativ 35,1% din energia dezvoltată prin arderea gazului natural este înmagazinată în apa fierbinte tur, 32,3% este atribuită energiei electrice produse în cogenerare, iar diferența până la 100% reprezintă pierderile prin producere atribuite gazelor arse, pierderii de căldură la nivelul suprafețelor echipamentelor, căldura pierdută cu apa de răcire a motoarelor de cogenerare și a erorii de închidere a bilanțului.

3.7 Calculul componentelor de bilanț termoenergetic real SACET

Se prezintă mai jos calculul de bilanț termoenergetic real la nivel de producere a agentului termic, precum și la nivelul rețelelor de transport și distribuție:

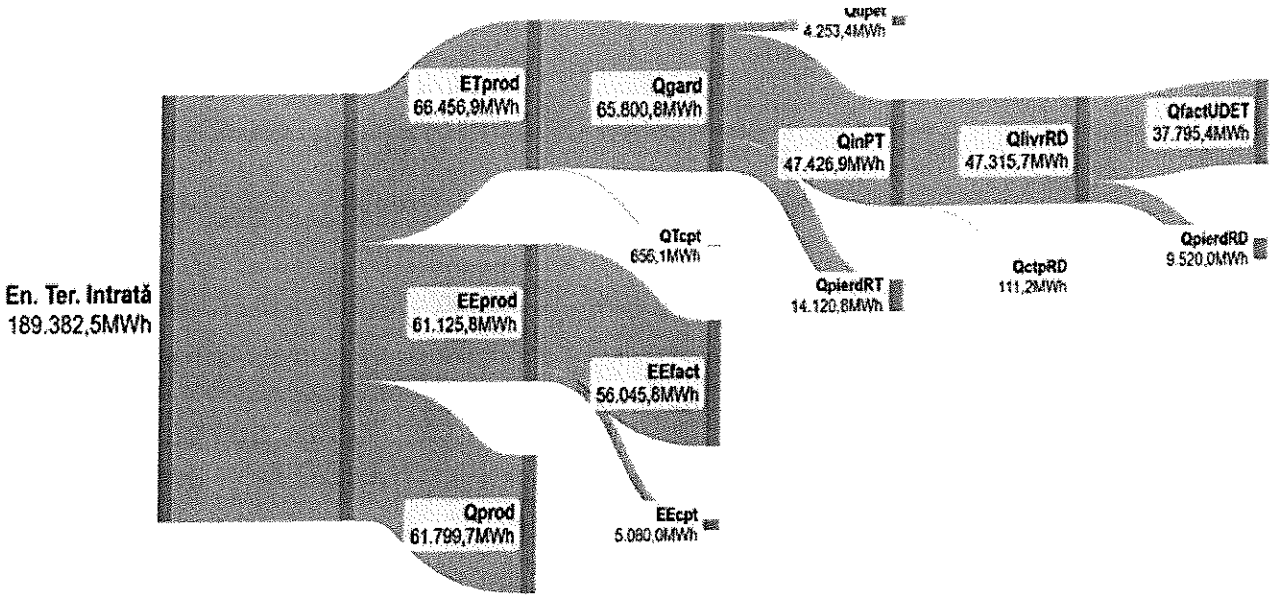
Nr. Crt.	Parametru	Metodă de calcul	Rezultat		
			[Gcal/an]	[MWh/an]	[%]
1	Energia dezvoltată prin arderea combustibilului	măsurat	162.839,6	189.382,5	100%
2	Energie electrică produsă	măsurat	-	61.125,8	32,3%
3	Energie termică produsă	măsurat	57.142,6	66.456,9	35,1%
4	Pierderi prin producere	(4) = (1) -((2)+(3))	53.138,2	61.799,7	32,6%
5	*-din care pierderi la nivelul gazelor arse*	bilanț termoenergetic CET	50.890,4	59.185,5	31,3%
6	CPT energie electrică - producere	măsurat	-	5.080,0	2,7%
7	CPT energie termică - producere	măsurat	564,1	656,1	0,3%
8	Energie termică livrată la gardul centralei	măsurat	56.578,5	65.800,8	34,7%
9	**Randament centrală termică**				**67,4%**

10	Energie termică utilă facturată de UPET		măsurat	3.657,3	4.253,4	6,5%
11	Pierderi pe rețeaua de transport	Transmisie	măsurat	10.395,4	12.089,9	18,4%
12		Masice	calculat in funcție de (14), (15), (16)	1.746,3	2.031,0	3,1%
13	**TOTAL**			**12.141,7**	**14.120,8**	**21,5%**
14	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua de transport		măsurat	[mc/an]	38.878,0	-
15	Temperatura medie a apei de pe circuitul retur - transport		măsurat	[C]	55,0	-
16	Temperatura medie a apei de adaos în rețeaua de transport		media temperaturilor măsurate	[C]	10,0	-

17	Energie termică intrată în punctele termice		măsurat	40.779,8	47.426,9	72,1%
18	CPT energie termică UDET - distribuție		măsurat	95,6	111,2	0,2%
19	Energia termică livrată în rețeaua de distribuție		(19) = (17) - (18)	40.684,2	47.315,7	99,8%
20	Pierderi în punctele termice		(20) = (17) - (19)	95,6	111,2	0,2%
21	Energie termică utilă facturată de UDET		măsurat	32.498,2	37.795,4	79,9%
22	Pierderi pe rețeaua de distribuție	Transmisie	măsurat	8.000,2	9.304,2	19,7%
23		Masice	calculat in funcție de (24), (25), (28)	185,6	215,8	0,5%
24	**TOTAL**			**8.185,7**	**9.520,0**	**20,1%**
25	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua de distribuție		măsurat	[mc/an]	4.892,0	-
26	Temperatura medie a apei de pe circuitul retur - distribuție		măsurat	[C]	48,0	-
27	Temperatura medie a apei de adaos în rețeaua de distribuție		media temperaturilor măsurate	[C]	10,0	-
28	Pierderi pe rețeaua de distribuție inclusiv PT	Transmisie	(28) = (22) + (20)	8.095,8	9.415,4	19,9%
29		Masice	(29) = (23)	185,6	215,8	0,5%
30	**TOTAL**			**8.281,3**	**9.631,2**	**20,3%**

31	Energie electrică facturată	măsurat	-	56.045,8	29,6%
32	Energie termică vândută la consumatorii din RD	măsurat	32.498,2	37.795,4	20,0%
33	**TOTAL ENERGIE FACTURATĂ (electrică + termică)**		-	**93.841,2**	**49,6%**
	Randament global				**49,6%**

Randamentul global de utilizare a căldurii utile, pe întreg conturul de bilanț realizat la nivelul societății ENTEL S.A. Focșani, are valoarea de **49,6%**, în timp ce pentru componentele de pierderi din bilanțul termoenergetic global s-au obținut valorile indicate în tabelul de mai sus.



Abrevieri

En. Ter. Intrată	Energia termică dezvoltată prin arderea combustibilului în CET
ETprod	Energia termică produsă CET
Qgard	Energia termică la gardul centralei
QTcpt	Energia termică pentru consum propriu tehnologic CET
Qupet	Energia termică vândută direct din rețeaua de transport

QinPT	Energia termică intrată în punctele termice
QpierdRT	Pierderi de energie pe rețeaua de transport
QlivrRD	Energia termică livrată în rețeaua de distribuție
QcptRD	Energia termică pentru consum propriu tehnologic – distribuție
QfactUDET	Energia termică facturată către consumatorii finali
QpierdRD	Pierderi de energie pe rețeaua de distribuție
EEprod	Energia electrică produsă în cogenerare CET
EEfact	Energie electrică facturată/vândută
EEcpt	Energia electrică pentru consum propriu tehnologic
Qprod	Energia termică pierdută prin producere

CAPITOLUL 4. BILANȚ TERMOENERGETIC TEHNOLOGIC

Pentru determinarea pierderilor tehnologice în activitățile de transport și distribuție a energiei termice prin rețelele SACET (RT, RD) s-au îndeplinit următoarele condiții, conform **Ordinului 113/2022** emis de către **ANRE**:

- Rețeaua are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;
- Cantitățile de energie termică livrate la consumatori sunt aceleași ca în situația reală;
- Conductele, armăturile și izolațiile termice sunt în stare bună;
- Metodele și formulele de calcul pentru pierderile tehnologice de energie termică prin radiație/convecție au la bază calculul fluxului termic liniar de la agentul termic care circulă prin conductă la mediul înconjurător în care se află conducta, conform normativelor tehnice aplicabile și/sau specificațiilor tehnice ale furnizorilor de echipamente;
- Pierderea de temperatură este sub valoarea limită de **0,5 K/km**;
- Randamentul izolației termice este mai mare de **80%**;
- Valorile procentuale ale pierderilor sunt calculate raportând valoarea absolută a acestora la energia intrată în rețele, recalculată ca sumă dintre energia termică facturată la consumatori în bilanțul real și valorile absolute ale pierderilor tehnologice prin rețele;
- Pierderea masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, **NU** este mai mare de **0,2%** din volumul instalației în funcțiune.

4.1 Pierderi tehnologice înregistrate pe <u>reteaua de transport</u>

Pentru calculul pierderilor tehnologice la nivelul rețelei de transport s-au folosit datele prezentate de beneficiar privind lungimile și diametrele rețelei de transport, modul de amplasare, temperatura medie a agentului termic tur – retur precum și numărul de ore de funcționare. Se prezintă bilanțul termoenergetic tehnologic, în două regimuri calendaristice, regim de iarnă și regim de vară.

Pierderi pe circuitul TUR – regim iarnă

Nr. Crt.	Amplasare	Denumire	di [m]	de [m]	L [m]	Ta [C]	To [C]	λiz [W/mK]	λsp [W/mK]	λsol [W/mK]	diz [m]	dsp [m]	h [m]	DQ [kW]	DQ [Gcal/an]	DQ [MWh/an]
1	îngropată preiz.clasică	DN 125	0,14	0,15	168	80	8	0,049	0,18	1,2	0,451	0,453	0,8	**3,35**	**9,7**	**11,3**
2	îngropată preiz.clasică	DN 150	0,17	0,18	3338	80	8	0,049	0,18	1,2	0,480	0,482	0,8	**73,90**	**214,5**	**249,4**
3	îngropată preiz.clasică	DN 200	0,22	0,23	6910	80	8	0,049	0,18	1,2	0,532	0,534	0,8	**179,46**	**520,8**	**605,7**
4	îngropată preiz.clasică	DN 250	0,27	0,29	4896	80	8	0,049	0,18	1,2	0,587	0,589	0,8	**146,56**	**425,3**	**494,7**
5	îngropată preiz.clasică	DN 300	0,32	0,34	9584	80	8	0,049	0,18	1,2	0,638	0,640	0,8	**321,11**	**931,8**	**1083,7**
6	îngropată preiz. modernizată	DN 50	0,06	0,07	118	80	8	0,035	0,18	1,2	0,572	0,574	0,8	**0,94**	**2,7**	**3,2**
7	îngropată preiz. modernizată	DN 65	0,08	0,09	740	80	8	0,035	0,18	1,2	0,589	0,591	0,8	**6,45**	**18,7**	**21,8**

8	îngropată preiz. modernizată	DN 80	0,09	0,10	72	80	8	0,035	0,18	1,2	0,603	0,605	0,8	**0,67**	**1,9**	**2,3**
9	îngropată preiz. modernizată	DN 100	0,11	0,13	720	80	8	0,035	0,18	1,2	0,628	0,630	0,8	**7,45**	**21,6**	**25,1**
10	îngropată preiz. modernizată	DN 125	0,14	0,15	1468	80	8	0,035	0,18	1,2	0,651	0,653	0,8	**16,46**	**47,8**	**55,5**
11	îngropată preiz. modernizată	DN 150	0,17	0,18	2678	80	8	0,035	0,18	1,2	0,680	0,682	0,8	**32,94**	**95,6**	**111,2**
12	îngropată preiz. modernizată	DN 200	0,22	0,23	1526	80	8	0,035	0,18	1,2	0,732	0,734	0,8	**21,66**	**62,9**	**73,1**
13	îngropată preiz. modernizată	DN 250	0,27	0,29	1140	80	8	0,035	0,18	1,2	0,787	0,789	0,8	**18,40**	**53,4**	**62,1**
14	îngropată preiz. modernizată	DN 300	0,32	0,34	2594	80	8	0,035	0,18	1,2	0,838	0,840	0,8	**46,39**	**134,6**	**156,6**
15	îngropată preiz. modernizată	DN 400	0,41	0,43	1600	80	8	0,035	0,18	1,2	0,926	0,928	0,8	**33,36**	**96,8**	**112,6**
16	îngropată preiz. modernizată	DN 500	0,52	0,53	3658	80	8	0,035	0,18	1,2	1,029	1,031	0,8	**88,73**	**257,5**	**299,5**
17	îngropată preiz. modernizată	DN 700	0,72	0,73	720	80	8	0,035	0,18	1,2	1,231	1,233	0,8	**22,22**	**64,5**	**75,0**
TOTAL														**1020,1**	**2960,2**	**3442,7**

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	**2,58**	0,2%	**0,01**	**10,2**	**11,8**
2	**74,26**		**0,15**	**45,0**	**52,3**
3	**260,53**		**0,52**	**135,5**	**157,6**
4	**286,59**		**0,57**	**148,2**	**172,4**
5	**789,69**		**1,58**	**392,8**	**456,8**
6	**0,34**		**0,00**	**9,1**	**10,6**
7	**3,37**		**0,01**	**10,5**	**12,3**
8	**0,45**		**0,001**	**9,1**	**10,6**
9	**7,35**		**0,01**	**12,5**	**14,5**
10	**22,50**		**0,05**	**19,8**	**23,1**
11	**59,58**		**0,12**	**37,9**	**44,0**
12	**57,53**		**0,12**	**36,9**	**42,9**
13	**66,73**		**0,13**	**41,3**	**48,1**
14	**213,74**		**0,43**	**112,8**	**131,2**
15	**213,31**		**0,43**	**112,6**	**130,9**
16	**761,99**		**1,52**	**379,3**	**441,1**
17	**290,71**		**0,58**	**150,2**	**174,7**
	3111,2		**6,2**	**1663,8**	**1935**

Pierderi pe circuitul RETUR – regim iarnă

Nr. Crt.	Amplasare	Denumire	di [m]	de [m]	L [m]	Ta [C]	To [C]	λiz [W/mK]	λsp [W/mK]	λsol [W/mK]	diz [m]	dsp [m]	h [m]	DQ [kW]	DQ [Gcal/an]	DQ [MWh/an]
1	îngropată preiz.clasică	DN 125	0,14	0,15	168	60	8	0,049	0,18	1,2	0,451	0,453	0,8	**2,42**	**7,0**	**8,2**
2	îngropată preiz.clasică	DN 150	0,17	0,18	3338	60	8	0,049	0,18	1,2	0,480	0,482	0,8	**53,38**	**154,9**	**180,1**
3	îngropată preiz.clasică	DN 200	0,22	0,23	6910	60	8	0,049	0,18	1,2	0,532	0,534	0,8	**129,61**	**376,1**	**437,4**
4	îngropată preiz.clasică	DN 250	0,27	0,29	4896	60	8	0,049	0,18	1,2	0,587	0,589	0,8	**105,85**	**307,2**	**357,2**
5	îngropată preiz.clasică	DN 300	0,32	0,34	9584	60	8	0,049	0,18	1,2	0,638	0,640	0,8	**231,91**	**673,0**	**782,7**
6	îngropată preiz. modernizată	DN 50	0,06	0,07	118	60	8	0,035	0,18	1,2	0,572	0,574	0,8	**0,68**	**2,0**	**2,3**
7	îngropată preiz. modernizată	DN 65	0,08	0,09	740	60	8	0,035	0,18	1,2	0,589	0,591	0,8	**4,66**	**13,5**	**15,7**
8	îngropată preiz. modernizată	DN 80	0,09	0,10	72	60	8	0,035	0,18	1,2	0,603	0,605	0,8	**0,49**	**1,4**	**1,6**
9	îngropată preiz. modernizată	DN 100	0,11	0,13	720	60	8	0,035	0,18	1,2	0,628	0,630	0,8	**5,38**	**15,6**	**18,2**
10	îngropată preiz. modernizată	DN 125	0,14	0,15	1468	60	8	0,035	0,18	1,2	0,651	0,653	0,8	**11,89**	**34,5**	**40,1**
11	îngropată preiz. modernizată	DN 150	0,17	0,18	2678	60	8	0,035	0,18	1,2	0,680	0,682	0,8	**23,79**	**69,0**	**80,3**
12	îngropată preiz. modernizată	DN 200	0,22	0,23	1526	60	8	0,035	0,18	1,2	0,732	0,734	0,8	**15,64**	**45,4**	**52,8**
13	îngropată preiz. modernizată	DN 250	0,27	0,29	1140	60	8	0,035	0,18	1,2	0,787	0,789	0,8	**13,29**	**38,6**	**44,8**
14	îngropată preiz. modernizată	DN 300	0,32	0,34	2594	60	8	0,035	0,18	1,2	0,838	0,840	0,8	**33,51**	**97,2**	**113,1**
15	îngropată preiz. modernizată	DN 400	0,41	0,43	1600	60	8	0,035	0,18	1,2	0,926	0,928	0,8	**24,09**	**69,9**	**81,3**
16	îngropată preiz. modernizată	DN 500	0,52	0,53	3658	60	8	0,035	0,18	1,2	1,029	1,031	0,8	**64,08**	**186,0**	**216,3**
17	îngropată preiz. modernizată	DN 700	0,72	0,73	720	60	8	0,035	0,18	1,2	1,231	1,233	0,8	**16,05**	**46,6**	**54,2**
		TOTAL												**736,7**	**2137,9**	**2486,4**

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	2,58	0,2%	0,01	0,9	1,1
2	74,26		0,15	26,1	30,3
3	260,53		0,52	91,5	106,4
4	286,59		0,57	100,6	117,0
5	789,69		1,58	277,2	322,4
6	0,34		0,00	0,1	0,1
7	3,37		0,01	1,2	1,4
8	0,45		0,001	0,2	0,2
9	7,35		0,01	2,6	3,0
10	22,50		0,05	7,9	9,2
11	59,58		0,12	20,9	24,3
12	57,53		0,12	20,2	23,5
13	66,73		0,13	23,4	27,2
14	213,74		0,43	75,0	87,3
15	213,31		0,43	74,9	87,1
16	761,99		1,52	267,5	311,1
17	290,71		0,58	102,1	118,7
	3111,2		6,2	1092,2	1270,3

Pierderi pe circuitul TUR – regim vară

Nr. Crt.	Amplasare	Denumire	di	de	L	Ta	To	λiz	λsp	λsol	diz	dsp	h	DQ		
			[m]	[m]	[m]	[C]	[C]	[W/mK]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[Gcal/an	[MWh/an]
1	îngropată preiz.clasică	DN 125	0,14	0,15	168	80	13	0,049	0,18	1,2	0,451	0,453	0,8	**3,12**	**4,0**	**4,68**
2	îngropată preiz.clasică	DN 150	0,17	0,18	3338	80	13	0,049	0,18	1,2	0,480	0,482	0,8	**68,77**	**88,7**	**103,16**
3	îngropată preiz.clasică	DN 200	0,22	0,23	6910	80	13	0,049	0,18	1,2	0,532	0,534	0,8	**167,00**	**215,4**	**250,50**
4	îngropată preiz.clasică	DN 250	0,27	0,29	4896	80	13	0,049	0,18	1,2	0,587	0,589	0,8	**136,39**	**175,9**	**204,58**
5	îngropată preiz.clasică	DN 300	0,32	0,34	9584	80	13	0,049	0,18	1,2	0,638	0,640	0,8	**298,81**	**385,4**	**448,21**
6	îngropată preiz. modernizată	DN 50	0,06	0,07	118	80	13	0,035	0,18	1,2	0,572	0,574	0,8	**0,87**	**1,1**	**1,31**
7	îngropată preiz. modernizată	DN 65	0,08	0,09	740	80	13	0,035	0,18	1,2	0,589	0,591	0,8	**6,00**	**7,7**	**9,00**
8	îngropată preiz. modernizată	DN 80	0,09	0,10	72	80	13	0,035	0,18	1,2	0,603	0,605	0,8	**0,62**	**0,8**	**0,94**
9	îngropată preiz. modernizată	DN 100	0,11	0,13	720	80	13	0,035	0,18	1,2	0,628	0,630	0,8	**6,93**	**8,9**	**10,40**
10	îngropată preiz. modernizată	DN 125	0,14	0,15	1468	80	13	0,035	0,18	1,2	0,651	0,653	0,8	**15,32**	**19,8**	**22,97**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

11	îngropată preiz. modernizată	DN 150	0,17	0,18	2678	80	13	0,035	0,18	1,2	0,680	0,682	0,8	**30,66**	**39,5**	**45,99**
12	îngropată preiz. modernizată	DN 200	0,22	0,23	1526	80	13	0,035	0,18	1,2	0,732	0,734	0,8	**20,16**	**26,0**	**30,23**
13	îngropată preiz. modernizată	DN 250	0,27	0,29	1140	80	13	0,035	0,18	1,2	0,787	0,789	0,8	**17,12**	**22,1**	**25,68**
14	îngropată preiz. modernizată	DN 300	0,32	0,34	2594	80	13	0,035	0,18	1,2	0,838	0,840	0,8	**43,17**	**55,7**	**64,76**
15	îngropată preiz. modernizată	DN 400	0,41	0,43	1600	80	13	0,035	0,18	1,2	0,926	0,928	0,8	**31,04**	**40,0**	**46,56**
16	îngropată preiz. modernizată	DN 500	0,52	0,53	3658	80	13	0,035	0,18	1,2	1,029	1,031	0,8	**82,57**	**106,5**	**123,85**
17	îngropată preiz. modernizată	DN 700	0,72	0,73	720	80	13	0,035	0,18	1,2	1,231	1,233	0,8	**20,67**	**26,7**	**31,01**
TOTAL														**949,2**	**1224,3**	**1423,8**

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	**2,58**	0,2%	**0,01**	**0,5**	**0,6**
2	**74,26**		**0,15**	**14,9**	**17,4**
3	**260,53**		**0,52**	**52,4**	**60,9**
4	**286,59**		**0,57**	**57,6**	**67,0**
5	**789,69**		**1,58**	**158,8**	**184,6**
6	**0,34**		**0,001**	**0,1**	**0,1**
7	**3,37**		**0,01**	**0,7**	**0,8**
8	**0,45**		**0,00**	**0,1**	**0,1**
9	**7,35**		**0,01**	**1,5**	**1,7**
10	**22,50**		**0,05**	**4,5**	**5,3**
11	**59,58**		**0,12**	**12,0**	**13,9**
12	**57,53**		**0,12**	**11,6**	**13,5**
13	**66,73**		**0,13**	**13,4**	**15,6**
14	**213,74**		**0,43**	**43,0**	**50,0**
15	**213,31**		**0,43**	**42,9**	**49,9**
16	**761,99**		**1,52**	**153,2**	**178,2**
17	**290,71**		**0,58**	**58,4**	**68,0**
	3111,2		**6,2**	**625,5**	**727,4**

QUARTZ MATRIX

www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță

Pierderi pe circuitul RETUR – regim vară

Nr. crt.	Amplasare	Denumire	di	de	L	Ta	To	λiz	λsp	λsol	diz	dsp	h	DQ		
			[m]	[m]	[m]	[C]	[C]	[W/mK]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[Gcal/an	[MWh/a
1	îngropată preiz.clasică	DN 125	0,14	0,15	168	60	13	0,049	0,18	1,2	0,451	0,453	0,8	**2,19**	**2,8**	**3,28**
2	îngropată preiz.clasică	DN 150	0,17	0,18	3338	60	13	0,049	0,18	1,2	0,480	0,482	0,8	**48,24**	**62,2**	**72,36**
3	îngropată preiz.clasică	DN 200	0,22	0,23	6910	60	13	0,049	0,18	1,2	0,532	0,534	0,8	**117,15**	**151,1**	**175,72**
4	îngropată preiz.clasică	DN 250	0,27	0,29	4896	60	13	0,049	0,18	1,2	0,587	0,589	0,8	**95,67**	**123,4**	**143,51**
5	îngropată preiz.clasică	DN 300	0,32	0,34	9584	60	13	0,049	0,18	1,2	0,638	0,640	0,8	**209,61**	**270,3**	**314,42**
6	îngropată preiz. modernizată	DN 50	0,06	0,07	118	60	13	0,035	0,18	1,2	0,572	0,574	0,8	**0,61**	**0,8**	**0,92**
7	îngropată preiz. modernizată	DN 65	0,08	0,09	740	60	13	0,035	0,18	1,2	0,589	0,591	0,8	**4,21**	**5,4**	**6,32**
8	îngropată preiz. modernizată	DN 80	0,09	0,10	72	60	13	0,035	0,18	1,2	0,603	0,605	0,8	**0,44**	**0,6**	**0,66**
9	îngropată preiz. modernizată	DN 100	0,11	0,13	720	60	13	0,035	0,18	1,2	0,628	0,630	0,8	**4,86**	**6,3**	**7,29**
10	îngropată preiz. modernizată	DN 125	0,14	0,15	1468	60	13	0,035	0,18	1,2	0,651	0,653	0,8	**10,74**	**13,9**	**16,12**
11	îngropată preiz. modernizată	DN 150	0,17	0,18	2678	60	13	0,035	0,18	1,2	0,680	0,682	0,8	**21,51**	**27,7**	**32,26**
12	îngropată preiz. modernizată	DN 200	0,22	0,23	1526	60	13	0,035	0,18	1,2	0,732	0,734	0,8	**14,14**	**18,2**	**21,21**
13	îngropată preiz. modernizată	DN 250	0,27	0,29	1140	60	13	0,035	0,18	1,2	0,787	0,789	0,8	**12,01**	**15,5**	**18,02**
14	îngropată preiz. modernizată	DN 300	0,32	0,34	2594	60	13	0,035	0,18	1,2	0,838	0,840	0,8	**30,29**	**39,1**	**45,43**
15	îngropată preiz. modernizată	DN 400	0,41	0,43	1600	60	13	0,035	0,18	1,2	0,926	0,928	0,8	**21,78**	**28,1**	**32,66**
16	îngropată preiz. modernizată	DN 500	0,52	0,53	3658	60	13	0,035	0,18	1,2	1,029	1,031	0,8	**57,92**	**74,7**	**86,88**
17	îngropată preiz. modernizată	DN 700	0,72	0,73	720	60	13	0,035	0,18	1,2	1,231	1,233	0,8	**14,50**	**18,7**	**21,75**
	TOTAL													**665,9**	**858,8**	**998,8**

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	**2,58**	0,2%	**0,01**	**0,4**	**0,4**
2	**74,26**		**0,15**	**10,5**	**12,2**
3	**260,53**		**0,52**	**36,7**	**42,7**

IO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
IRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

4	286,59		0,57	40,4	47,0
5	789,69		1,58	111,4	129,5
6	0,34		0,001	0,0	0,1
7	3,37		0,01	0,5	0,6
8	0,45		0,00	0,1	0,1
9	7,35		0,01	1,0	1,2
10	22,50		0,05	3,2	3,7
11	59,58		0,12	8,4	9,8
12	57,53		0,12	8,1	9,4
13	66,73		0,13	9,4	10,9
14	213,74		0,43	30,1	35,1
15	213,31		0,43	30,1	35,0
16	761,99		1,52	107,5	125,0
17	290,71		0,58	41,0	47,7
	3111,2		6,2	438,8	510,3

Pierderi tehnologice pe rețeaua de transport la nivelul anului 2024:

BILANȚ TEHNOLOGIC REȚEA PRIMARĂ		
Pierderi tehnologice conducte tur	[Gcal/an]	4.184,5
	[MWh/an]	4.866,5
Pierderi tehnologice conducte retur	[Gcal/an]	2.996,7
	[MWh/an]	3.485,2
Pierderi tehnologice totale conducte	**[Gcal/an]**	**7.181,2**
	[MWh/an]	**8.351,7**
Volum magistrală	[m3]	3.111,2
Masă apă de adaos	[kg/h]	24.889,8
Pierderi masice în apa de adaos tur	[Gcal/an]	2.289,3
	[MWh/an]	2.662,4
Pierderi masice în apa de adaos retur	[Gcal/an]	1.531,0
	[MWh/an]	1.780,6
Pierderi masice totale în apa de adaos	**[Gcal/an]**	**3.820,3**
	[MWh/an]	**4.443,0**
Pierderi totale rețea primară	**[Gcal/an]**	**11.001,5**
	[MWh/an]	**12.794,7**
Pierderi totale pe rețeaua de transport (transmisie)	**[Gcal/an]**	**7.181,2**
	[MWh/an]	**8.351,7**
Pierderi totale pe rețeaua de transport (masice)	**[Gcal/an]**	**3.820,3**
	[MWh/an]	**4.443,0**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

4.2 Pierderi tehnologice înregistrate pe rețeaua de distribuție

Se prezintă calculul pierderilor de căldură pentru rețelele de distribuție încălzire și apă caldă menajeră. Pentru rețelele de distribuție pentru apă caldă menajeră s-au considerat două regimuri de lucru (vară – iarnă), iar pentru partea de încălzire doar regimul de iarnă.

Pierderi încălzire TUR – regim iarnă

Nr. crt.	Amplasare	Denumire	di [m]	de [m]	L [m]	Ta [C]	To [C]	λiz [W/mK]	λsp [W/mK]	λsol [W/mK]	diz [m]	dsp [m]	h [m]	DQ [kW]	[Gcal/an	[MWh/a
1	îngropată preiz. clasică	DN32	0,037	0,042	5132	49	8	0,02	0,18	1,2	0,14	0,15	0,8	**26,72**	**25,85**	**30,06**
2	îngropată preiz. clasică	DN40	0,042	0,048	4730	49	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**26,56**	**25,70**	**29,88**
3	îngropată preiz. clasică	DN50	0,053	0,060	5688	49	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**36,43**	**35,24**	**40,98**
4	îngropată preiz. clasică	DN65	0,066	0,076	5714	49	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,18	0,8	**42,33**	**40,94**	**47,62**
5	îngropată preiz. clasică	DN80	0,078	0,089	6658	49	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**54,54**	**52,75**	**61,35**
6	îngropată preiz. clasică	DN100	0,102	0,114	6910	49	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,22	0,8	**67,26**	**65,06**	**75,67**
7	îngropată preiz. clasică	DN125	0,127	0,140	6960	49	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,25	0,8	**78,13**	**75,58**	**87,90**
8	îngropată preiz. clasică	DN150	0,154	0,168	3106	49	8	0,02	0,18	1,2	0,27	0,27	0,8	**39,99**	**38,69**	**44,99**
9	îngropată preiz. clasică	DN200	0,203	0,219	1142	49	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**17,97**	**17,38**	**20,22**
10	îngropată preiz. modernizată	DN25	0,026	0,032	40	49	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,13	0,8	**0,18**	**0,18**	**0,21**
11	îngropată preiz. modernizată	DN32	0,033	0,040	2332	49	8	0,02	0,18	1,2	0,14	0,14	0,8	**12,04**	**11,65**	**13,55**
12	îngropată preiz. modernizată	DN40	0,041	0,050	9102	49	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**53,36**	**51,61**	**60,03**
13	îngropată preiz. modernizată	DN50	0,051	0,063	11208	49	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**75,53**	**73,06**	**84,97**
	îngropată preiz. modernizată	DN65	0,061	0,075	8254	49	8	0,02	0,18	1,2	0,17	0,18	0,8	**62,11**	**60,08**	**69,87**
	îngropată preiz. modernizată	DN80	0,074	0,090	6452	49	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**54,74**	**52,95**	**61,58**

6	îngropată preiz. modernizată	DN100	0,090	0,110	6588	49	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,21	0,8	**64,13**	**62,04**	**72,15**
7	îngropată preiz. modernizată	DN125	0,115	0,140	8215	49	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,24	0,8	**95,00**	**91,89**	**106,87**
8	îngropată preiz. modernizată	DN150	0,131	0,160	5709	49	8	0,02	0,18	1,2	0,26	0,26	0,8	**72,84**	**70,46**	**81,95**
9	îngropată preiz. modernizată	DN200	0,184	0,225	1462	49	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**24,20**	**23,41**	**27,22**
0	îngropată preiz. modernizată	PEX25	0,020	0,025	116	49	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	**0,55**	**0,53**	**0,62**
1	îngropată preiz. modernizată	PEX40	0,033	0,040	272	49	8	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	**1,67**	**1,62**	**1,88**
2	îngropată preiz. modernizată	PEX50	0,041	0,050	4950	49	8	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	**34,88**	**33,74**	**39,24**
3	îngropată preiz. modernizată	PEX63	0,051	0,063	1760	49	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,14	0,8	**14,39**	**13,92**	**16,19**
4	îngropată preiz. modernizată	PEX75	0,061	0,075	3749	49	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**34,47**	**33,34**	**38,78**
5	îngropată preiz. modernizată	PEX90	0,074	0,090	2884	49	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**30,10**	**29,11**	**33,86**
6	îngropată preiz. modernizată	PEX110	0,090	0,110	2737	49	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,19	0,8	**32,99**	**31,91**	**37,11**
														1053,1	**1018,7**	**1184,7**

TOTAL

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	**5,43**	0,2%	**0,0109**	**0,50**	**0,58**
2	**6,62**		**0,0132**	**0,61**	**0,71**
3	**12,31**		**0,0246**	**1,14**	**1,32**
4	**19,43**		**0,0389**	**1,79**	**2,09**
5	**31,65**		**0,0633**	**2,92**	**3,40**
6	**56,80**		**0,1136**	**5,24**	**6,09**
7	**87,61**		**0,1752**	**8,08**	**9,40**
8	**57,93**		**0,1159**	**5,34**	**6,22**
9	**36,85**		**0,0737**	**3,40**	**3,95**
10	**0,02**		**0,00004**	**0,00**	**0,00**
11	**1,95**		**0,0039**	**0,18**	**0,21**
12	**11,90**		**0,0238**	**1,10**	**1,28**
13	**23,26**		**0,0465**	**2,15**	**2,50**
14	**24,44**		**0,0489**	**2,25**	**2,62**
15	**27,45**		**0,0549**	**2,53**	**2,95**
16	**41,91**		**0,0838**	**3,87**	**4,50**
17	**84,74**		**0,1695**	**7,82**	**9,09**

18	76,71		0,1534	7,08	8,23
19	38,88		0,0778	3,59	4,17
20	0,04		0,0001	0,00	0,00
21	0,23		0,0005	0,02	0,02
22	6,47		0,0129	0,60	0,69
23	3,65		0,0073	0,34	0,39
24	11,10		0,0222	1,02	1,19
25	12,27		0,0245	1,13	1,32
26	17,41		0,0348	1,61	1,87
	697,0		1,394	64,3	74,8

Pierderi încălzire RETUR – regim iarnă

Nr. crt.	Amplasare	Denumire	di [m]	de [m]	L [m]	Ta [C]	To [C]	λiz [W/mK]	λsp [W/mK]	λsol [W/mK]	diz [m]	dsp [m]	h [m]	DQ [kW]	[Gcal/an	[MWh/a
1	îngropată preiz. clasică	DN32	0,037	0,042	5132	40	8	0,02	0,18	1,2	0,14	0,15	0,8	**20,85**	**20,17**	**23,46**
2	îngropată preiz. clasică	DN40	0,042	0,048	4730	40	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**20,73**	**20,06**	**23,32**
3	îngropată preiz. clasică	DN50	0,053	0,060	5688	40	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**28,43**	**27,50**	**31,99**
4	îngropată preiz. clasică	DN65	0,066	0,076	5714	40	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,18	0,8	**33,04**	**31,96**	**37,17**
5	îngropată preiz. clasică	DN80	0,078	0,089	6658	40	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**42,56**	**41,17**	**47,89**
6	îngropată preiz. clasică	DN100	0,102	0,114	6910	40	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,22	0,8	**52,50**	**50,78**	**59,06**
7	îngropată preiz. clasică	DN125	0,127	0,140	6960	40	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,25	0,8	**60,98**	**58,99**	**68,60**
8	îngropată preiz. clasică	DN150	0,154	0,168	3106	40	8	0,02	0,18	1,2	0,27	0,27	0,8	**31,22**	**30,20**	**35,12**
9	îngropată preiz. clasică	DN200	0,203	0,219	1142	40	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**14,03**	**13,57**	**15,78**
10	îngropată preiz. modernizată	DN25	0,026	0,032	40	40	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,13	0,8	**0,14**	**0,14**	**0,16**
11	îngropată preiz. modernizată	DN32	0,033	0,040	2332	40	8	0,02	0,18	1,2	0,14	0,14	0,8	**9,40**	**9,09**	**10,57**
12	îngropată preiz. modernizată	DN40	0,041	0,050	9102	40	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**41,65**	**40,28**	**46,85**
13	îngropată preiz. modernizată	DN50	0,051	0,063	11208	40	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**58,95**	**57,02**	**66,31**

QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

4	îngropată preiz. modernizată	DN65	0,061	0,075	8254	40	8	0,02	0,18	1,2	0,17	0,18	0,8	**48,47**	**46,89**	**54,53**
5	îngropată preiz. modernizată	DN80	0,074	0,090	6452	40	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**42,72**	**41,33**	**48,06**
6	îngropată preiz. modernizată	DN100	0,090	0,110	6588	40	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,21	0,8	**50,05**	**48,42**	**56,31**
7	îngropată preiz. modernizată	DN125	0,115	0,140	8215	40	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,24	0,8	**74,14**	**71,72**	**83,41**
8	îngropată preiz. modernizată	DN150	0,131	0,160	5709	40	8	0,02	0,18	1,2	0,26	0,26	0,8	**56,85**	**55,00**	**63,96**
9	îngropată preiz. modernizată	DN200	0,184	0,225	1462	40	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**18,89**	**18,27**	**21,25**
0	îngropată preiz. modernizată	PEX25	0,020	0,025	116	40	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	**0,43**	**0,41**	**0,48**
1	îngropată preiz. modernizată	PEX40	0,033	0,040	272	40	8	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	**1,31**	**1,26**	**1,47**
2	îngropată preiz. modernizată	PEX50	0,041	0,050	4950	40	8	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	**27,22**	**26,33**	**30,63**
3	îngropată preiz. modernizată	PEX63	0,051	0,063	1760	40	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,14	0,8	**11,23**	**10,87**	**12,64**
4	îngropată preiz. modernizată	PEX75	0,061	0,075	3749	40	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**26,90**	**26,02**	**30,26**
5	îngropată preiz. modernizată	PEX90	0,074	0,090	2884	40	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**23,49**	**22,72**	**26,43**
6	îngropată preiz. modernizată	PEX110	0,090	0,110	2737	40	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,19	0,8	**25,75**	**24,91**	**28,97**
														821,9	**795,1**	**924,7**

TOTAL

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	**5,43**	0,2%	**0,0109**	**0,39**	**0,45**
2	**6,62**		**0,0132**	**0,48**	**0,55**
3	**12,31**		**0,0246**	**0,89**	**1,03**
4	**19,43**		**0,0389**	**1,40**	**1,63**
5	**31,65**		**0,0633**	**2,28**	**2,65**
6	**56,80**		**0,1136**	**4,09**	**4,76**
7	**87,61**		**0,1752**	**6,31**	**7,34**
8	**57,93**		**0,1159**	**4,17**	**4,85**
9	**36,85**		**0,0737**	**2,65**	**3,09**
10	**0,02**		**0,0000**	**0,00**	**0,00**
11	**1,95**		**0,0039**	**0,14**	**0,16**
12	**11,90**		**0,0238**	**0,86**	**1,00**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

13	23,26		0,0465	1,67	1,95
14	24,44		0,0489	1,76	2,05
15	27,45		0,0549	1,98	2,30
16	41,91		0,0838	3,02	3,51
17	84,74		0,1695	6,10	7,10
18	76,71		0,1534	5,52	6,42
19	38,88		0,0778	2,80	3,26
20	0,04		0,0001	0,00	0,00
21	0,23		0,0005	0,02	0,02
22	6,47		0,0129	0,47	0,54
23	3,65		0,0073	0,26	0,31
24	11,10		0,0222	0,80	0,93
25	12,27		0,0245	0,88	1,03
26	17,41		0,0348	1,25	1,46
	697,0		1,394	50,2	58,38

Pierderi ACM – regim iarnă

Nr. crt.	Amplasare	Denumire	di [m]	de [m]	L [m]	Ta [C]	To [C]	λiz [W/mK]	λsp [W/mK]	λsol [W/mK]	diz [m]	dsp [m]	h [m]	DQ [kW]	[Gcal/an	[MWh/a
1	îngropată preiz. clasică	11/4"	0,037	0,042	3714	46	8	0,02	0,18	1,2	0,05	0,06	0,8	65,71	63,56	73,92
2	îngropată preiz. clasică	11/2"	0,042	0,048	2983	46	8	0,02	0,18	1,2	0,06	0,06	0,8	58,26	56,36	65,54
3	îngropată preiz. clasică	2"	0,053	0,060	3693	46	8	0,02	0,18	1,2	0,07	0,08	0,8	84,81	82,04	95,41
4	îngropată preiz. clasică	21/2"	0,063	0,073	3075	46	8	0,02	0,18	1,2	0,08	0,09	0,8	81,11	78,46	91,25
5	îngropată preiz. clasică	3"	0,078	0,089	4211	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	127,96	123,78	143,95
6	îngropată preiz. clasică	4"	0,102	0,114	5344	46	8	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	194,07	187,73	218,33
7	îngropată preiz. modernizată	PEX25	0,020	0,025	4922	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	18,17	17,58	20,44
8	îngropată preiz. modernizată	PEX32	0,026	0,032	15660	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	66,21	64,05	74,49
9	îngropată preiz. modernizată	PEX40	0,033	0,040	11259	46	8	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	54,23	52,46	61,01
10	îngropată preiz. modernizată	PEX50	0,041	0,050	8634	46	8	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	47,73	46,17	53,69
11	îngropată preiz. modernizată	PEX63	0,051	0,063	7032	46	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,14	0,8	45,18	43,70	50,83
	îngropată preiz. modernizată	PEX75	0,061	0,075	5055	46	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	36,56	35,36	41,13
	îngropată preiz. modernizată	PEX90	0,074	0,090	2507	46	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	20,61	19,94	23,19

O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

4	îngropată preiz. modernizată	PEX110	0,090	0,110	1029	46	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,19	0,8	**9,79**	**9,47**	**11,01**
5	îngropată preiz. modernizată	1"	0,025	0,030	4769	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**19,44**	**18,81**	**21,88**
6	îngropată preiz. modernizată	11/4"	0,032	0,034	3432	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**15,02**	**14,53**	**16,90**
7	îngropată preiz. modernizată	11/2"	0,040	0,045	4708	46	8	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	**24,20**	**23,41**	**27,22**
8	îngropată preiz. modernizată	2"	0,050	0,057	3824	46	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,13	0,8	**23,00**	**22,25**	**25,87**
9	îngropată preiz. modernizată	21/2"	0,065	0,076	1520	46	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**11,10**	**10,74**	**12,49**
0	îngropată preiz. modernizată	3"	0,080	0,089	1409	46	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,16	0,8	**11,48**	**11,11**	**12,92**
1	îngropată preiz. modernizată	4"	0,100	0,108	70	46	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,18	0,8	**0,66**	**0,64**	**0,74**
														1015,3	**982,1**	**1142,2**

TOTAL

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	**3,93**	0,2%	**0,0079**	**0,336**	**0,391**
2	**4,17**		**0,0083**	**0,357**	**0,415**
3	**7,99**		**0,0160**	**0,684**	**0,795**
4	**9,49**		**0,0190**	**0,812**	**0,944**
5	**20,02**		**0,0400**	**1,712**	**1,991**
6	**43,92**		**0,0878**	**3,756**	**4,369**
7	**1,61**		**0,0032**	**0,138**	**0,160**
8	**8,31**		**0,0166**	**0,711**	**0,827**
9	**9,40**		**0,0188**	**0,804**	**0,935**
10	**11,29**		**0,0226**	**0,965**	**1,123**
11	**14,59**		**0,0292**	**1,248**	**1,451**
12	**14,97**		**0,0299**	**1,280**	**1,489**
13	**10,67**		**0,0213**	**0,912**	**1,061**
14	**6,55**		**0,0131**	**0,560**	**0,651**
15	**2,34**		**0,0047**	**0,200**	**0,233**
16	**2,76**		**0,0055**	**0,236**	**0,275**
17	**5,92**		**0,0118**	**0,506**	**0,588**
18	**7,51**		**0,0150**	**0,642**	**0,747**
19	**5,04**		**0,0101**	**0,431**	**0,502**
20	**7,08**		**0,0142**	**0,606**	**0,704**
21	**0,55**		**0,0011**	**0,047**	**0,055**
	198,1		**0,396**	**16,94**	**19,7**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

QUARTZ MATRIX

www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

Pierderi ACM – regim vară

Nr. crt.	Amplasare	Denumire	di [m]	de [m]	L [m]	Ta [C]	To [C]	λiz [W/mK]	λsp [W/mK]	λsol [W/mK]	diz [m]	dsp [m]	h [m]	DQ [kW]	[Gcal/an	[MWh/a
1	îngropată preiz. clasică	11/4"	0,037	0,042	3714	46	13	0,02	0,18	1,2	0,05	0,06	0,8	**57,06**	**73,60**	**85,60**
2	îngropată preiz. clasică	11/2"	0,042	0,048	2983	46	13	0,02	0,18	1,2	0,06	0,06	0,8	**50,59**	**65,26**	**75,89**
3	îngropată preiz. clasică	2"	0,053	0,060	3693	46	13	0,02	0,18	1,2	0,07	0,08	0,8	**73,65**	**94,99**	**110,47**
4	îngropată preiz. clasică	21/2"	0,063	0,073	3075	46	13	0,02	0,18	1,2	0,08	0,09	0,8	**70,44**	**90,85**	**105,65**
5	îngropată preiz. clasică	3"	0,078	0,089	4211	46	13	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	**111,12**	**143,32**	**166,68**
6	îngropată preiz. clasică	4"	0,102	0,114	5344	46	13	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	**168,53**	**217,37**	**252,80**
7	îngropată preiz. modernizată	PEX25	0,020	0,025	4922	46	13	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	**15,78**	**20,35**	**23,67**
8	îngropată preiz. modernizată	PEX32	0,026	0,032	15660	46	13	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**57,50**	**74,16**	**86,25**
9	îngropată preiz. modernizată	PEX40	0,033	0,040	11259	46	13	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	**47,10**	**60,74**	**70,64**
10	îngropată preiz. modernizată	PEX50	0,041	0,050	8634	46	13	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	**41,45**	**53,46**	**62,17**
11	îngropată preiz. modernizată	PEX63	0,051	0,063	7032	46	13	0,02	0,18	1,2	0,13	0,14	0,8	**39,23**	**50,60**	**58,85**
12	îngropată preiz. modernizată	PEX75	0,061	0,075	5055	46	13	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**31,75**	**40,95**	**47,62**
13	îngropată preiz. modernizată	PEX90	0,074	0,090	2507	46	13	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**17,90**	**23,08**	**26,85**
14	îngropată preiz. modernizată	PEX110	0,090	0,110	1029	46	13	0,02	0,18	1,2	0,18	0,19	0,8	**8,50**	**10,96**	**12,75**
15	îngropată preiz. modernizată	1"	0,025	0,030	4769	46	13	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**16,89**	**21,78**	**25,33**
16	îngropată preiz. modernizată	11/4"	0,032	0,034	3432	46	13	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**13,05**	**16,83**	**19,57**
17	îngropată preiz. modernizată	11/2"	0,040	0,045	4708	46	13	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	**21,01**	**27,10**	**31,52**
18	îngropată preiz. modernizată	2"	0,050	0,057	3824	46	13	0,02	0,18	1,2	0,13	0,13	0,8	**19,97**	**25,76**	**29,96**
19	îngropată preiz. modernizată	21/2"	0,065	0,076	1520	46	13	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**9,64**	**12,44**	**14,46**
20	îngropată preiz. modernizată	3"	0,080	0,089	1409	46	13	0,02	0,18	1,2	0,16	0,16	0,8	**9,97**	**12,86**	**14,96**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

:1	îngropată preiz. modernizată	4"	0,100	0,108	70	46	13	0,02	0,18	1,2	0,18	0,18	0,8	0,57	0,74	0,86
	TOTAL													881,7	1137,2	1322,6

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	3,93	0,2%	0,0079	0,389	0,452
2	4,17		0,0083	0,413	0,480
3	7,99		0,0160	0,792	0,921
4	9,49		0,0190	0,940	1,093
5	20,02		0,0400	1,982	2,305
6	43,92		0,0878	4,349	5,058
7	1,61		0,0032	0,159	0,185
8	8,31		0,0166	0,823	0,957
9	9,40		0,0188	0,931	1,082
10	11,29		0,0226	1,118	1,300
11	14,59		0,0292	1,445	1,680
12	14,97		0,0299	1,482	1,724
13	10,67		0,0213	1,056	1,228
14	6,55		0,0131	0,648	0,754
15	2,34		0,0047	0,232	0,270
16	2,76		0,0055	0,273	0,318
17	5,92		0,0118	0,586	0,681
18	7,51		0,0150	0,743	0,865
19	5,04		0,0101	0,499	0,581
20	7,08		0,0142	0,701	0,816
21	0,55		0,0011	0,054	0,063
	198,1		0,396	19,62	22,8

Pierderi tehnologice pe reteaua de distribuție la nivelul anului 2024

PIERDERI ANUALE PE REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE		
Încălzire		
Pierderi tehnologice conducte tur	[Gcal/an]	1.018,7
	[MWh/an]	1.184,7
Pierderi tehnologice conducte retur	[Gcal/an]	924,7
	[MWh/an]	1.075,4
Pierderi tehnologice totale conducte	**[Gcal/an]**	**1.943,4**
	[MWh/an]	**2.260,2**
Volum magistrală	[m3]	697,0
Masă apă de adaos	[kg/h]	2.788,2
Pierderi masice în apa de adaos tur	[Gcal/an]	64,3
	[MWh/an]	74,8
Pierderi masice în apa de adaos retur	[Gcal/an]	50,2

	[MWh/an]	58,4
Pierderi totale masice în apa de adaos	**[Gcal/an]**	**114,5**
	[MWh/an]	**133,2**
Pierderi totale circuit încălzire	**[Gcal/an]**	**2.057,9**
	[MWh/an]	**2.393,3**
Apă caldă menajeră		
Pierderi tehnologice conducte iarna	[Gcal/an]	982,1
	[MWh/an]	1.142,2
Pierderi tehnologice conducte vara	[Gcal/an]	1.137,2
	[MWh/an]	1.322,6
Pierderi tehnologice totale conducte	**[Gcal/an]**	**2.119,3**
	[MWh/an]	**2.464,8**
Volum magistrală	[m3]	198,1
Masă apă de adaos	[kg/h]	792,5
Pierderi masice în apa de adaos iarna	[Gcal/an]	16,9
	[MWh/an]	19,7
Pierderi masice în apa de adaos vara	[Gcal/an]	19,6
	[MWh/an]	22,8
Pierderi totale masice în apa de adaos	**[Gcal/an]**	**36,6**
	[MWh/an]	**42,5**
Pierderi totale apă caldă menajeră	**[Gcal/an]**	**2.155,9**
	[MWh/an]	**2.507,3**
Pierderi totale pe rețeaua de distribuție (transmisie)	**[Gcal/an]**	**4.062,7**
	[MWh/an]	**4.724,9**
Pierderi totale pe rețeaua de distribuție (masice)	**[Gcal/an]**	**151,1**
	[MWh/an]	**175,7**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

CAPITOLUL 5. ANALIZA BILANȚULUI TERMOENERGETIC

Pentru calculul **bilanțului termoenergetic real** la nivelul echipamentelor producătoare de energie electrică și termică precum și la nivelul rețelei de transport și distribuție, s-au folosit datele transmise de către beneficiar precum și măsurătorile energetice efectuate în situ beneficiar. Pierderile masice de apă fierbinte la nivelul rețelelor de transport și distribuție au fost monitorizate și transmise de către beneficiar.

Pentru calculul **bilanțului termoenergetic tehnologic** s-au luat în considerare relațiile de calcul pentru pierderi tehnologice prezentate în capitolul 2 al acestei lucrări.

Pentru calculul pierderilor tehnologice prin radiație și convecție s-a utilizat o izolație cu o conductivitate termică ideală, care are randamentul cel puțin 80% și pierderea de temperatură mai mică decât 0,5 K/km, iar în cazul pierderilor masice s-a considerat pierderea de 0,2% din volumul rețelei, conform Ordinului 113/2022.

5.1 Analiza bilanțului termoenergetic real – CET

La nivelul bilanțului termoenergetic real la nivelul echipamentelor consumatoare de gaz metan din cadrul CET Focșani se remarcă următoarele:

- Energia termică utilă înmagazinată în apa fierbinte tur are procentul de 35,1% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia electrică produsă de motoarele de cogenerare are procentul de 32,3% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia termică pierdută la nivelul gazelor arse reprezintă aproximativ 31,3% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia termică pierdută la nivelul suprafețelor echipamentelor consumatoare de gaz metan reprezintă 0,9% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia termică pierdută la nivelul apei de răcire a motoarelor de cogenerare reprezintă 0,1% din energia termică dezvoltată prin arderea combustibilului.

5.2 Analiza bilanțului termoenergetic real – SACET

La nivelul bilanțului termoenergetic real la nivelul SACET se remarcă următoarele:

- Energia termică utilă livrată la gardul centralei reprezintă aproximativ 34,7% din totalul energiei termice dezvoltate prin arderea combustibilului;
- Randamentul de producere a CET-ului este de 67,4%;
- Energia termică utilă facturată direct din rețeaua de transport reprezintă aproximativ 6,5% din energia termică livrată la gardul centralei;
- Pierderile de energie termică prin radiație și convecție la nivelul rețelei de transport reprezintă 18,4% din energia livrată la gardul centralei;
- Pierderile masice de energie de energie termică la nivelul rețelei de transport reprezintp 3,1% din energia livrată la gardul centralei;

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

- Totalul pierderilor de energie termică la nivelul rețelei de transport este de 21,5% din totalul energiei termice livrate la gardul centralei;
- Energia termică intrată în punctele termice reprezintă 72,1% din totalul de energie termică livrată la gardul centralei, din care 0,2% reprezintă consumul propriu tehnologic in punctele termice;
- Pierderile de energie termică prin radiație și convecție asupra rețelei de distribuție reprezintă 19,7% din totalul de energie termică livrată în rețeaua de distribuție;
- Pierderile masice de energie termică pe rețeaua de distribuție reprezintă aproximativ 0,5% din totalul de energie termică livrată în rețeaua de distribuție;
- Pierderile totale de energie termică pe rețeaua de distribuție reprezintă 20,1% din totalul de energie termică livrată în rețeaua de distribuție.

Din analiza situației reale rezultă faptul că SACET se confruntă cu dificutăți precum încărcarea redusă a echipamentelor și pierderi de energie termică pe sectoarele de transport și distribuție a agentului termic. Rețelele de transport și distribuție prezintă porțiuni cu izolații clasice deteriorare, ducând astfel la pierderile de energie mai sus menționate.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Astfel, în tabelul de mai jos, se prezintă comparația dintre bilanțul termoenergetic real și bilanțul termoenergetic tehnologic (optim):

1. Producere: CET,CT, CTZ racordate la RT				
Parametru	**UM**	**Determinare**	**Bilanț real**	**Bilanț tehnologic**
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1) = (3) + (5) + (7)	189.382,5	
	%	(2) = 100 %	100%	
Pierderi de producere (electrice și termice)	MWh/an	(3) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	67.535,8	
	%	(4) = 100 x (3) / (1)	35,7%	
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(3.1) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	59.185,5	
	%	(4.1) = 100 x (3.1) / (1)	31,3%	
Energie electrică facturată	MWh/an	(5) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	56.045,8	
	%	(6) = 100 x (5) / (1)	29,6%	
Energie termică livrată în RT	MWh/an	(7) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	65.800,8	
	%	(8) =100 x (7) / (1)	34,7%	
2. Transport: RT				
Energie intrată	MWh/an	(9) = (11) + (13) + (15)	65.800,8	59.744,1
	%	(10) = 100 %	100%	100%
Pierderi în RT (inclusiv MT, dacă e cazul)	MWh/an	(11) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	14.120,8	12.794,7
	%	(12) = 100 x (11) / (9)	21,5%	21,4%
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(11.1) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	12.089,9	8.351,7
	%	(12.1) = 100 x (11.1) / (9)	18,4%	14,0%
Energie termică vândută la consumatori din RT (direct și/sau prin MT)	MWh/an	(13) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	4.253,4	4.253,4
	%	(14) = 100 x (13) / (9)	6,5%	7,1%
Energie termică livrată în RD	MWh/an	(15) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	47.426,9	42.696,0
	%	(16) = 100 x (15) / (9)	72,1%	71,5%
3. Distribuție: RD racordată la RT				
Energie intrată	MWh/an	(17) = (19) + (21) [=(15)]	47.426,9	42.696,0
	%	(18) = 100 %	100%	100%
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	9.631,2	4.900,6
	%	(20) = 100 x (19) / (17)	20,3%	11,5%
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(19.1) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	9.415,4	4.724,9
	%	(20.1) = 100 x (19.1) / (17)	19,9%	11,1%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	37.795,4	37.795,4
	%	(22) = 100 x (21) / (17)	79,7%	88,5%

Pierderile de energie termică pe rețeaua de transport sunt cu aproximativ 0,1% mai mari în situația reală față de cea tehnologică, iar pe rețeaua de distribuție pierderile în situația reală sunt cu aproximativ 8,8% mai mari față de situația tehnologică. Aceste pierderi se pot datora faptului că o bună parte din rețeaua de distribuție încă nu a fost reabilitată.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

Începând cu anul 2014, societatea a demarat programul european " Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Focșani pentru perioada 2009 – 2028", proiect împărțit în 3 etape. În primele 2 etape au fost achiziționate echipamente noi de producere a energiei termice și electrice (motoare de cogenerare) și s-au retehnologizat 7.232 km de traseu de rețea primară, 21.464 km de rețea secundară și 18 puncte termice.

Astfel, impactul acestor lucrări este mai vizibil pe parea de rețea de transport, unde pierderile din situația reală sunt aproape egale sau chiar mai mici decât în situația tehnologică. Pe de altă parte, în cazul rețelei de distribuție, pierderile reale de energie termică sunt cu aproximativ 8,8% mai mari față de situația tehnologică. De asemenea, se constată faptul că pierderile masice de apă fierbinte sunt semnificativ mai ridicate în situația reală, față de cea tehnologică, pierderi datorate rețelei de transport și distribuție rămase nemodernizate.

Se recomandă începerea lucrărilor de reabilitare pentru etapa a III-a a aceluiași program, cu focus principal pe rețeaua de distribuție, în vederea reducerii pierderilor de energie.

O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

CAPITOLUL 6. PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE

Din analiza rezultatelor obținute, a măsurătorilor și constatărilor efectuate în instalațiile termice, se recomandă următoarele măsuri și acțiuni de creștere a eficienței energetice.

RECOMANDĂRI

1. Măsuri de natură organizatorică

- îmbunătățirea conduitei energetice (stingerea luminii, decuplarea utilajelor, evitarea risipei de energie, evitarea mersului în gol a echipamentelor etc.);
- efectuarea lucrărilor necesare de întreținere și mentenanță la nivelul echipamentelor:
- termografierea tablourilor generale pentru a depista supraîncălzirea echipamentelor;
- negocierea constantă a contractului de furnizare a energiei electrice cu furnizorul.

În general, măsurile organizatorile bine puse la punct pot avea un impact asupra consumului de energie de până la 1% din consumul unui echipament aflat în funcțiune.

2. Direcții de decarbonizare

Uniunea Europeană și-a asumat, prin "PACTUL VERDE EUROPEAN" reducerea cu 55% a emisiilor de CO2 până în anul 2030 și neutralitate climatică (reducerea cu 100% a amprentei de carbon) până în anul 2050, comparativ cu anul de referință 1990.

Sectorul industrial deține una dintre ponderile cele mai mari de generare a emisiilor de CO2. În această perspectivă, decarbonizarea reprezintă soluția ideală, dar și cu costuri ridicate, pentru atingerea obiectivului asumat. Decarbonizarea face referire la procesul de reducere a amprentei de carbon generată de arderea combustibililor fosili.

Pentru a se putea atinge acest obiectiv asumat de Uniunea Europeană, precum și de România, la nivel industrial, decarbonizarea se poate trata pe multiple contururi:

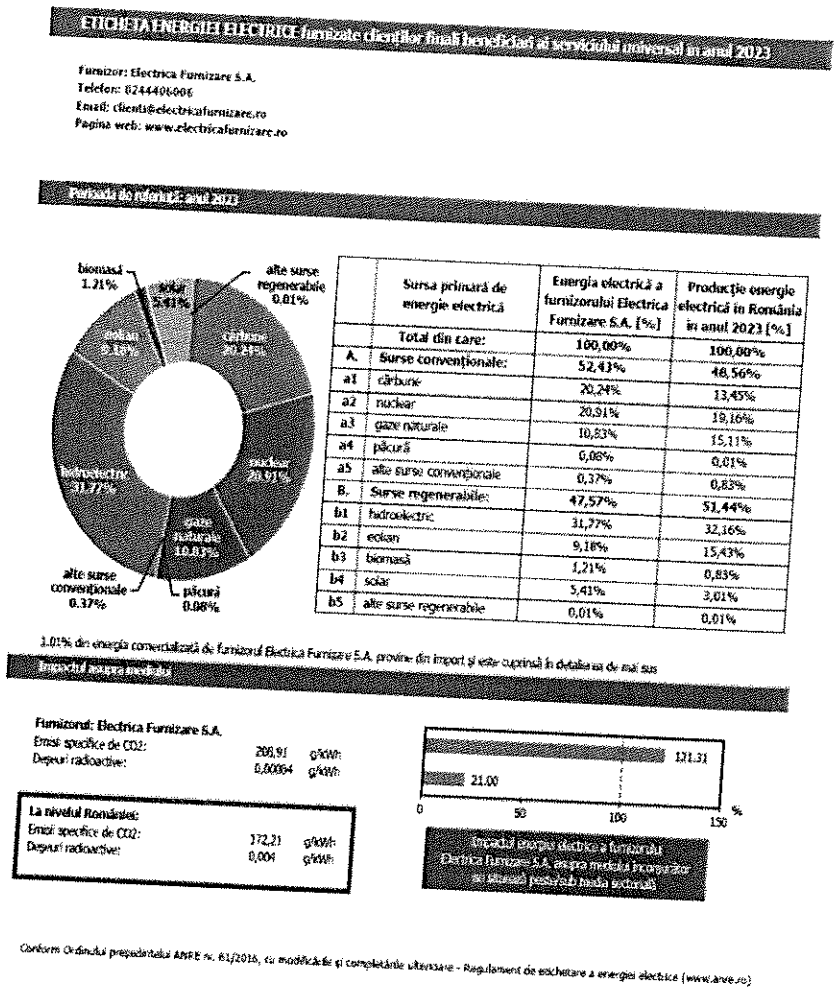
- Contur electric;
- Contur termic.

Contur electric

La nivelul României, energia electrică este produsă dintr-un mixt de surse regenerabile de energie și combustibili fosili. Conform Ordinului președintelui ANRE nr. 61/2016, cu modificările și completările ulterioare – Regulament de etichetare a energiei electrice (www.anre.ro) în fiecare an se publică, pentru anul anterior, coeficientul de emisii de CO2 asociat producerii energiei electrice la nivel național.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001



ETICHETA ENERGIEI ELECTRICE furnizate clienților finali beneficiari ai serviciului universal în anul 2023

Furnizor: Electrica Furnizare S.A.
Telefon: 0244406006
Email: clienti@electricafurnizare.ro
Pagina web: www.electricafurnizare.ro

Perioada de referință: anul 2023

	Sursa primară de energie electrică	Energia electrică a furnizorului Electrica Furnizare S.A. [%]	Producție energie electrică în România în anul 2023 [%]
	Total din care:	100,00%	100,00%
A.	Surse convenționale:	52,43%	48,56%
a1	cărbune	20,24%	13,45%
a2	nuclear	20,91%	19,16%
a3	gaze naturale	10,83%	15,11%
a4	păcură	0,08%	0,01%
a5	alte surse convenționale	0,37%	0,83%
B.	Surse regenerabile:	47,57%	51,44%
b1	hidroelectric	31,77%	32,16%
b2	eolian	9,18%	15,43%
b3	biomasă	1,21%	0,83%
b4	solar	5,41%	3,01%
b5	alte surse regenerabile	0,01%	0,01%

1,01% din energia comercializată de furnizorul Electrica Furnizare S.A. provine din import și este cuprinsă în detaliile de mai sus

Impactul asupra mediului

Furnizorul: Electrica Furnizare S.A.
Emisii specifice de CO2: 208,91 g/kWh
Deșeuri radioactive: 0,00064 g/kWh

La nivelul României:
Emisii specifice de CO2: 172,21 g/kWh
Deșeuri radioactive: 0,004 g/kWh

Impactul asupra mediului pentru electricea furnizată Electrica Furnizare S.A. asupra mediului înconjurător în raport cu mixul național mediu (valori)

Conform Ordinului președintelui ANRE nr. 61/2015, cu modificările și completările ulterioare - Regulament de etichetare a energiei electrice (www.anre.ro)

Așadar, energia electrică consumată din Sistemul Energetic Național nu este lipsită de emisii de gaze cu efect de seră.

Ca primă măsură de reducere a emisiilor de CO2 în industrie este achiziționarea de energie electrică provenită integral din Surse Regenerabile de Energie, cu certificat de garanție emis de către ANRE. Această măsură poate facilita reducerea amprentei de carbon pentru conturul electric cu până la 100%.

A doua măsură o reprezintă producerea locală a energiei electrice utilizând Surse Regenerabile de Energie, precum energia solară (panouri fotovoltaice), energia eoliană, hidroenergia etc. Această măsură necesită intervenții și costuri suplimentare, dar totodată ajută și la reducerea costurilor energetice.

Contur termic

Din păcate, cea mai mare provocare o reprezintă reducerea emisiilor de CO2 generate de arderea combustibililor fosili pentru producerea de energie termică. În continuare, cel mai utilizat combustibil fosil la nivel industrial rămâne gazul metan.

Factorii de conversie asociați consumului de gaz metan, și nu numai, se regăsesc în tabelul de mai jos:

) 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
ID GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Tabel 2. Factori conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO_2

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f_{CO2} [kg CO_2/kWh]
Lignit*	0,334
Huilă*	0,341
Păcură*	0,279
Gaz natural*	0,205
GNL (gaz natural lichefiat)*	0,205
GPL*	0,230
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire) sau exportată în SEN	0,265
Termoficare (cogenerare la distanță***)	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă - lemne de foc**	0,019
Combustibil/Sursa de energie regenerabilă	Factor de conversie f_{CO2} [kg CO_2/kWh]
Biomasă - deșeuri lemnoase, rumeguș**	0,016
Biomasă - brichete/peleți**	0,039
Biomasă - deșeuri agricole**	0,016
Biogaz	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerotermală, acvatermală	0,000

Provocarea majoră, dar nu imposibilă, este substituirea gazului metan pentru producerea de energie termică necesară proceselor industriale cu alți biocombustibili sau cu echipamente electrice a căror emisii de CO2 să fie 0:

- **Pompa de căldură** – pompele de căldură sunt echipamente consumatoare de energie electrică și producătoare de energie termică sub formă de apă caldă, abur, aer cald etc. Principalul avantaj îl reprezintă coeficientul de performanță (COP) supraunitar. Cu alte cuvinte, pentru 1 kWh de energie electrică consumată, pompa de căldură poate să producă 3,4 sau 5 kWh termici; Acest echipament poate să ajute la tranziția energetică a unei companii, doar dacă energia electrică consumată provine din Surse Regenerabile Energie cu 0 emisii de CO_2 asociate;
- **Biocombustibil** – creșterea producerii și utilizării biogazului natural în echipamentele producătoare de energie termică. Emisiile de CO_2 asociate biogazului sunt 0;
- **Hidrogen** – tehnologia hidrogenului este încă la început și în curs de dezvoltare, dar cu toate acestea există câteva exemple de companii care utilizează hidrogen în procesul tehnologic. Hidrogenul se poate produce prin diferite metode, cele mai întâlnite fiind electroliza și cracarea. Chiar dacă hidrogenul este la început de drum, perspectivele utilizării acestuia sunt ridicate, iar amprenta de carbon a acestui biocombustibil este 0.

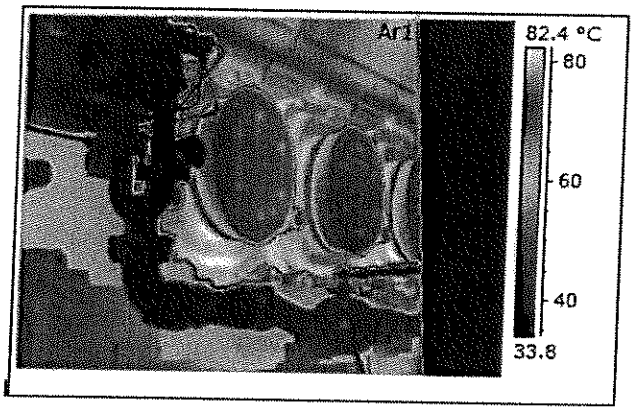
Concluzii

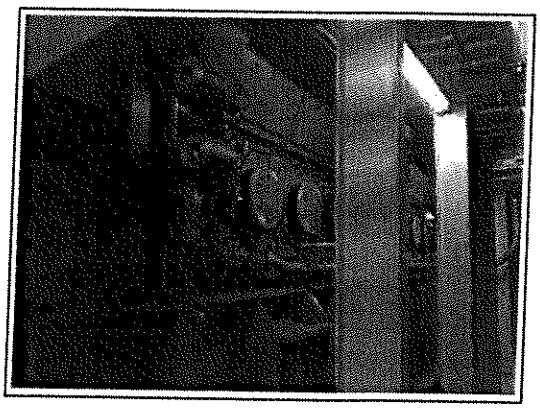
Pentru atingerea condițiilor prevăzute și asumate de România în Pactul Verde European de reducere a amprentei de carbon cu 55% până în anul 2030 și neutralitate climatică până în anul 2050, comparativ cu anul 1990, în sectorul industrial trebuie depuse eforturi în retehnologizarea proceselor actuale, în sisteme de producere a energiei electrice locale și cea mai mare provocare, înlocuirea combustibililor fosili. Ne bazăm că vor exista surse de finanțare nerambursabile pentru acoperirea investițiilor cât și tehnologii în vederea atingerii neutralității climatice, în timp.

SOLUȚII DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ

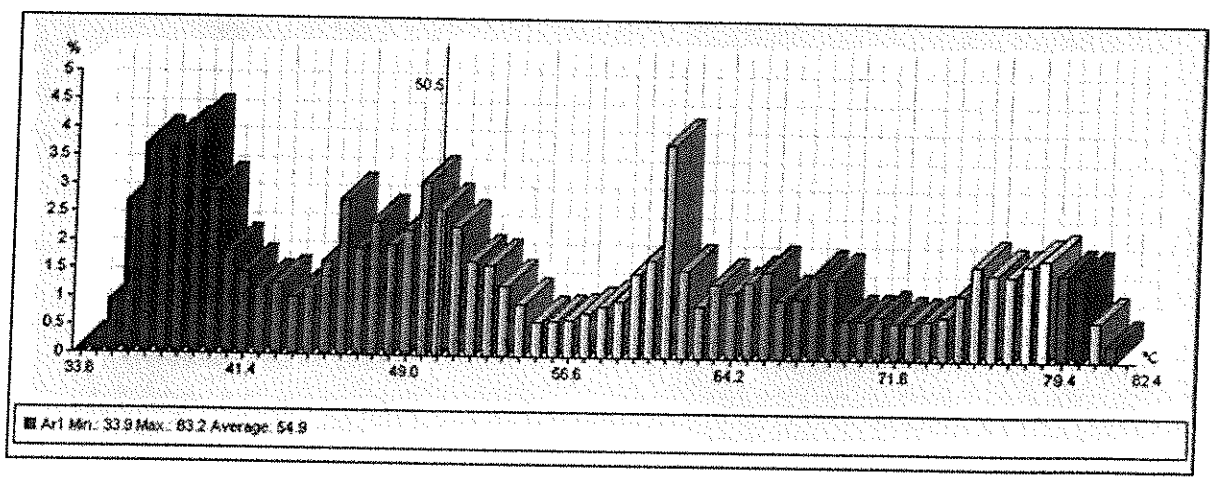
1. Reducerea pierderilor de căldură la nivelul suprafețelor

În timpul măsurătorilor energetice s-au constatat unele segmente de suprafețe care erau neizolate sau a căror izolație nu era conformă. Se prezintă mai jos câteva exemple de suprafețe neizolate:





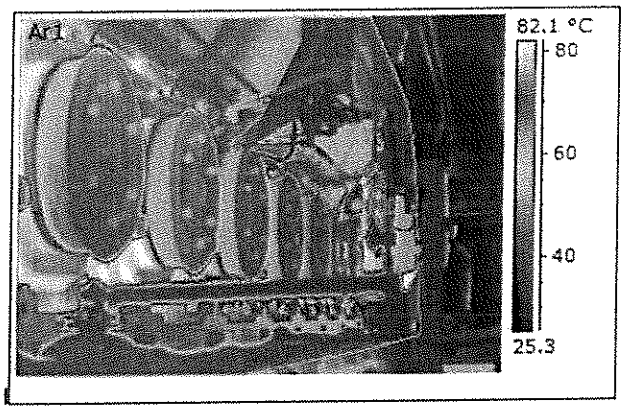
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:30 AM
File name	FLIR13693.jpg
Max. Temperature	83.2 °C
Min. Temperature	33.7 °C

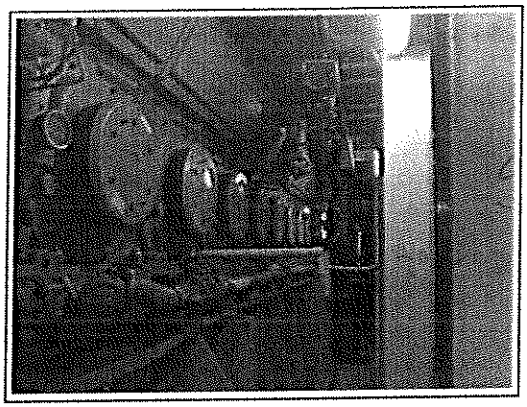


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

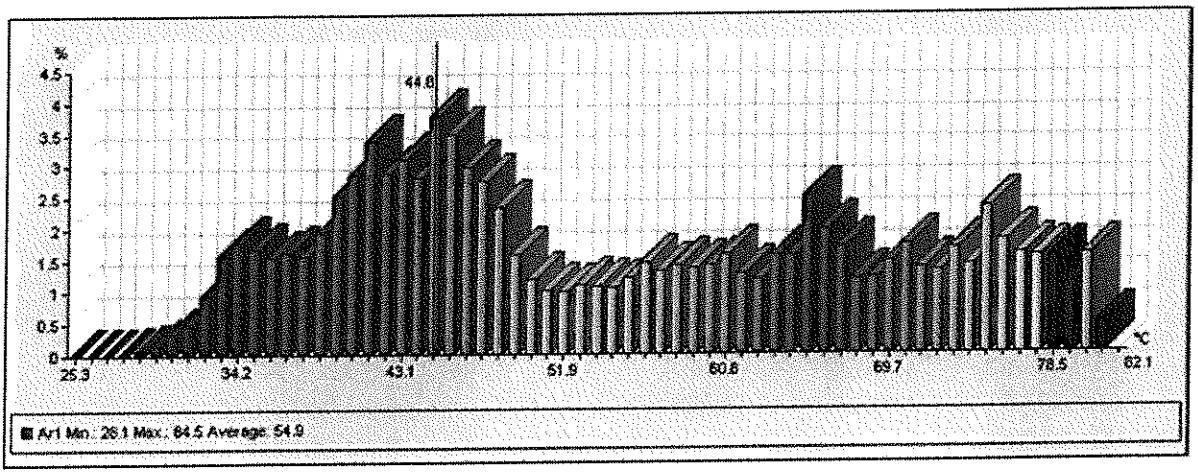
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro





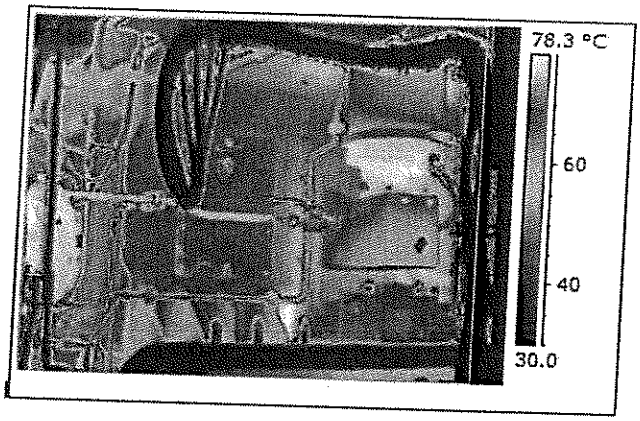
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:54 AM
File name	FLIR13697.jpg
Max. Temperature	84.5 °C
Min. Temperature	24.7 °C

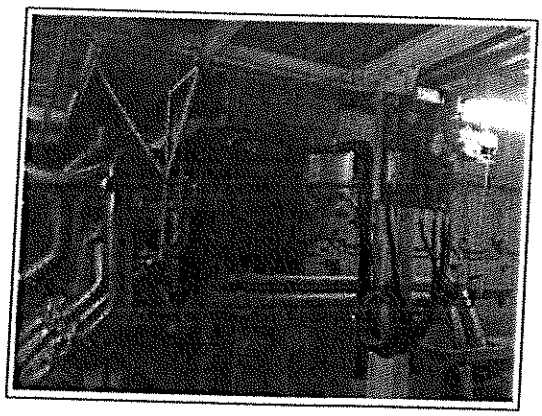


RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

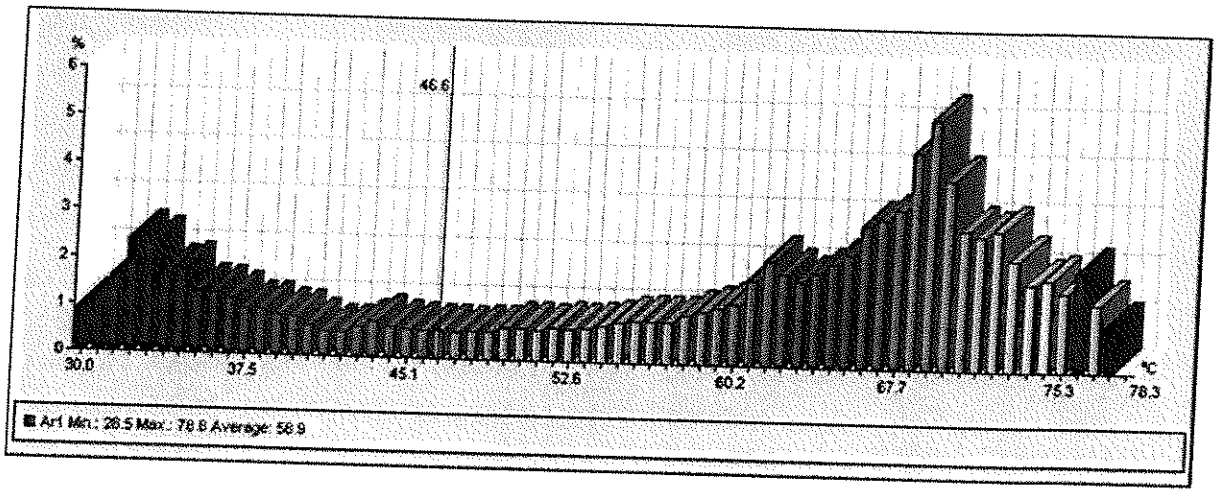
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





Date	4/1/2025
Image Time	9:15:05 AM
File name	FLIR13711.jpg
Max. Temperature	78.8 °C
Min. Temperature	28.5 °C



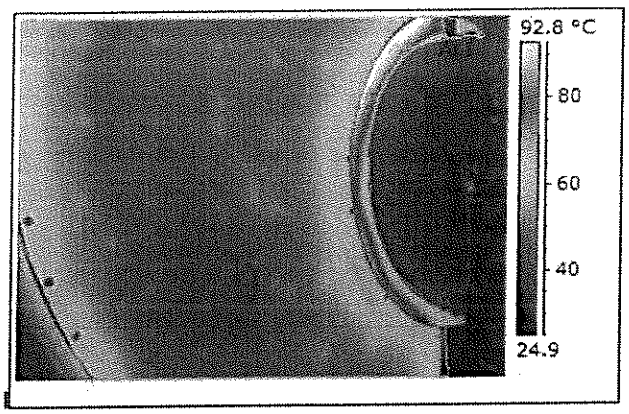
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

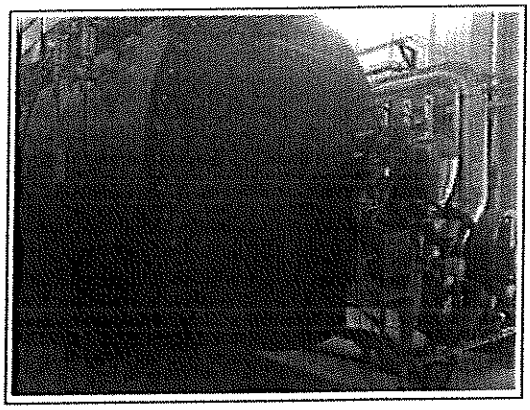
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

QUARTZ MATRIX

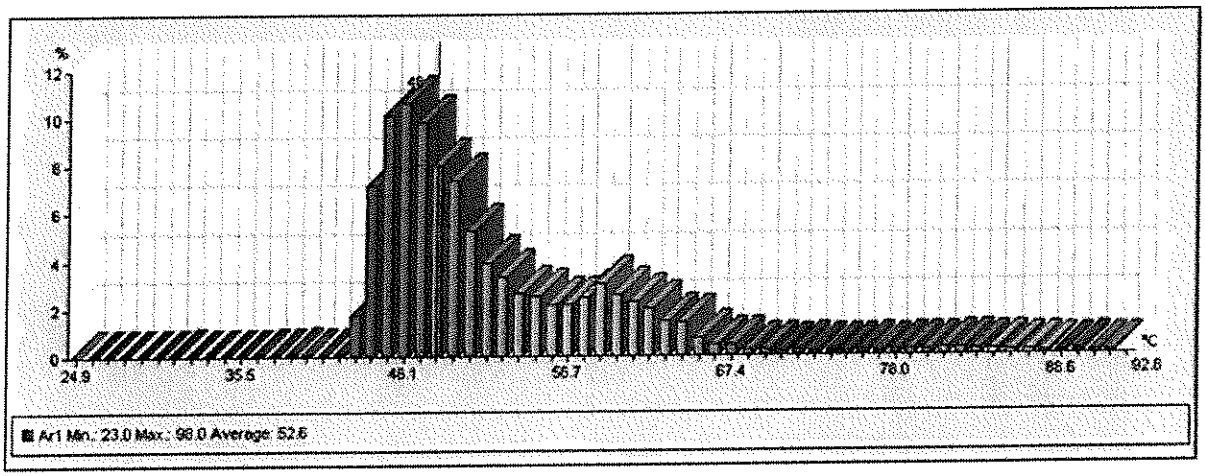
www.quartzmatrix.ro

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



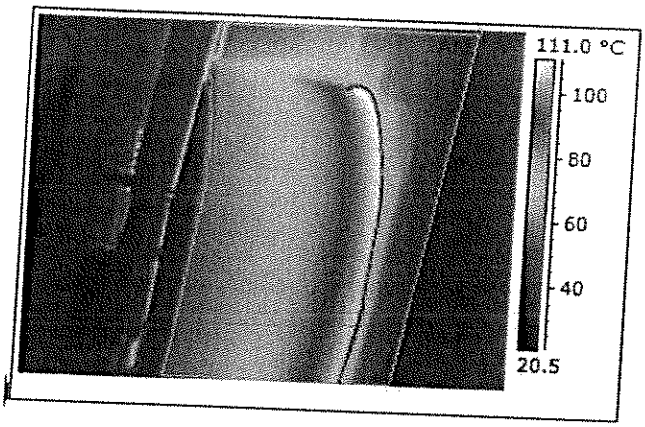


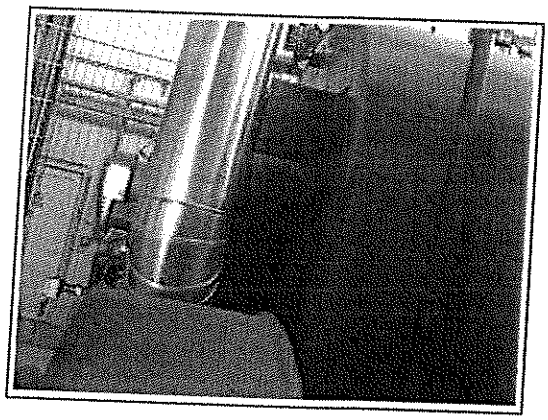
Date	4/1/2025
Image Time	9:58:25 AM
File name	FLIR13759.jpg
Max. Temperature	98.0 °C
Min. Temperature	21.0 °C



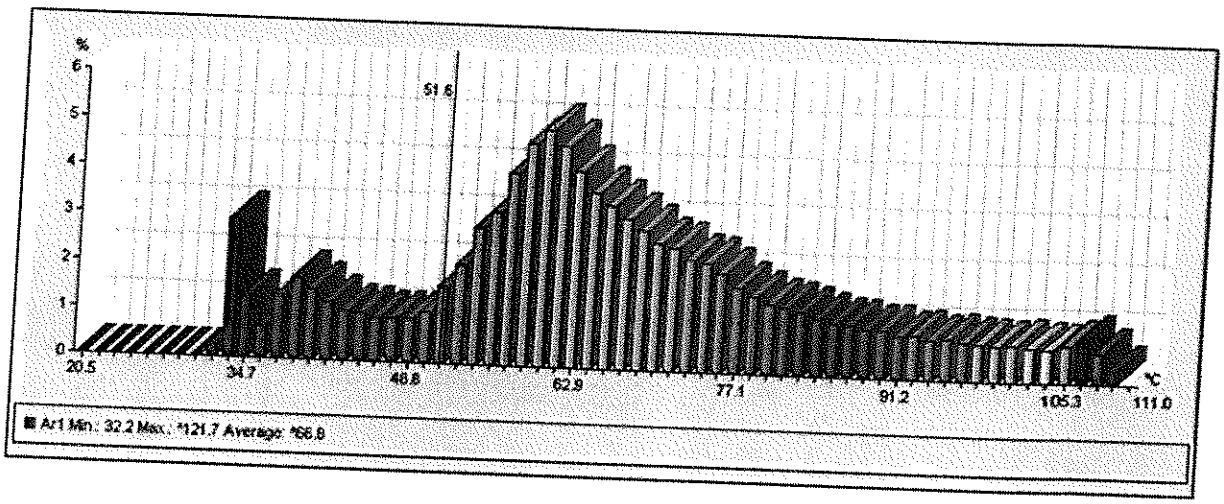
RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

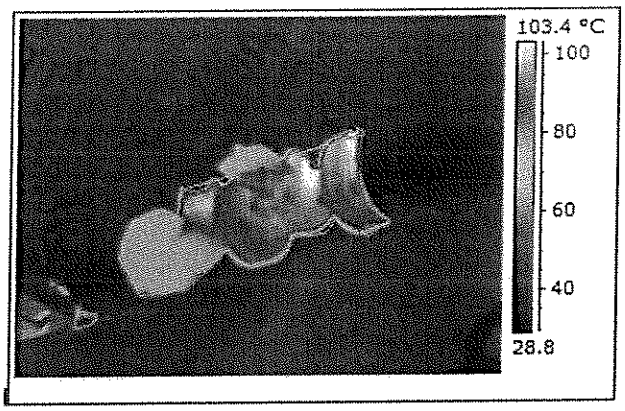
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

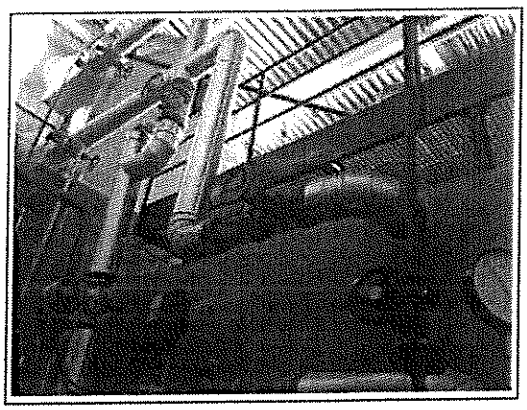




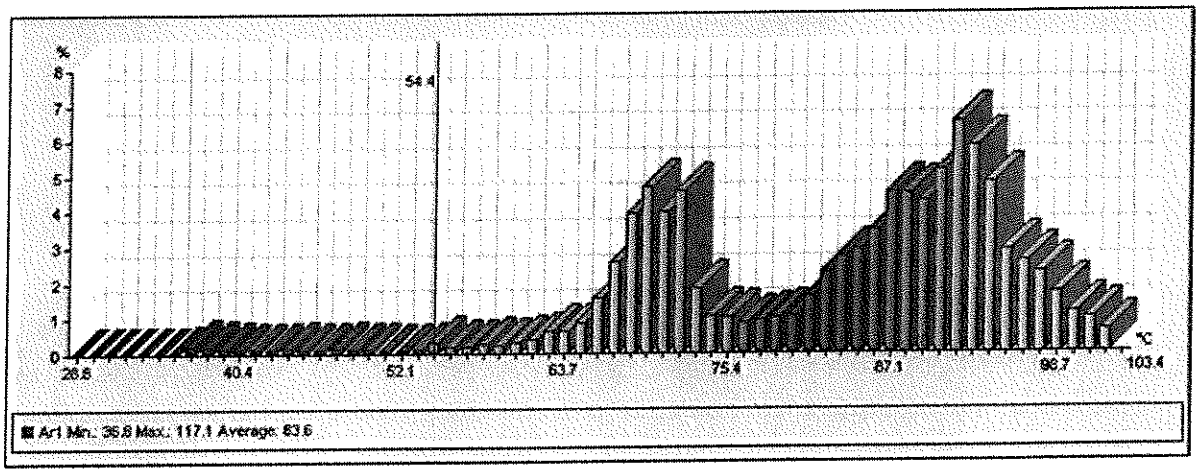
Date	4/1/2025
Image Time	9:59:07 AM
File name	FLIR13765.jpg
Max. Temperature	*121.7 °C
Min. Temperature	18.8 °C



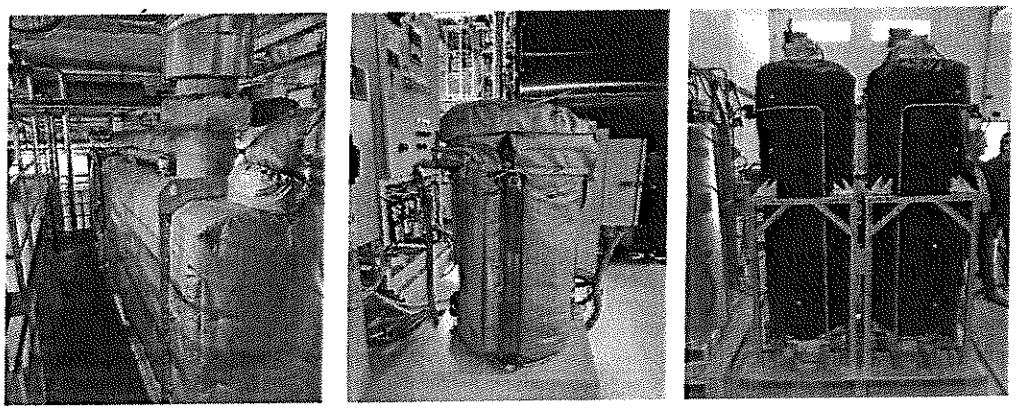




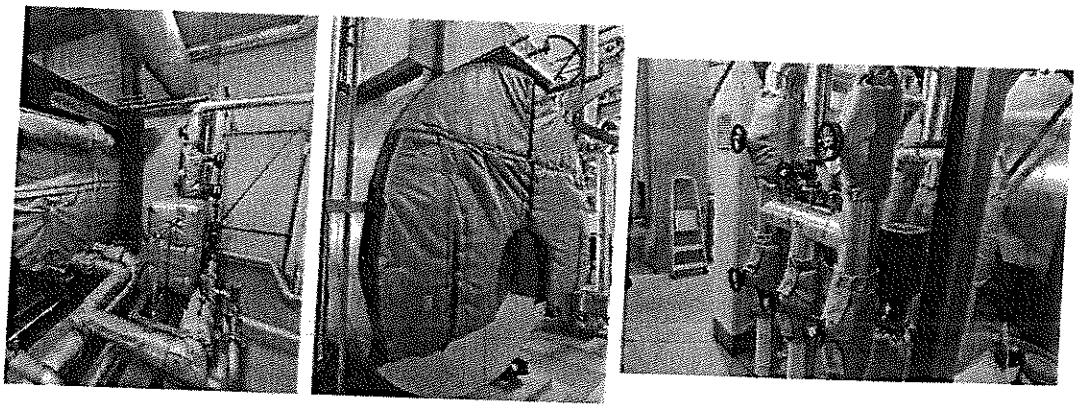
Date	4/1/2025
Image Time	10:00:33 AM
File name	FLIR13775.jpg
Max. Temperature	117.1 °C
Min. Temperature	28.0 °C



Tehnologia izolației termice a evoluat constant și continuu, iar una dintre cele mai inteligente soluții care a câștigat tot mai mult teren este izolația detașabilă. Cu ajutorul acesteia se poate interveni foarte ușor asupra echipamentelor, conductelor, flanșelor etc. a căror suprafețe sunt izolate, câteva exemple regăsim mai jos:



Echipamente tehnologice



Elemente ale unui sistem cu aburi



Echipamente din industria de cauciuc și plastic

Astfel, se prezintă soluția cuantificată mai jos:

Situația actuală fără izolații/izolație neconformă												
Suprafață	Tmed supr	Tamb	n	Gr	Pr	Gr*Pr	Nu	λ	a	Qpc	Qpr	**Qsupr**
[mp]	[C]	[C]	[m2/s]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/m*C]	[W/m2*C]	[MWh/an]	[MWh/an]	[MWh/an
1	98	22	18,89	6257920022	0,71	4436940390	220,2	0,03	6,27	1,14	1,42	**2,57**
Situația optimizată cu izolație conformă												
Suprafață	Tsupr	Tamb	n	Gr	Pr	Gr*Pr	Nu	λ	a	Qpc	Qpr	**Qsupr**
[mp]	[C]	[C]	[m2/s]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/m*C]	[W/m2*C]	[MWh/an]	[MWh/an]	[MWh/an
1	40	22	14,92	2607939115	0,71	1859982177	164,85	0,03	4,21	0,2	0,25	**0,44**

Economii anuale			**Investiție**	**PSR**
[MWh/an]	[RON/an]	[t CO2/an]	[RON]	[ani]
2,13	638	0,4	2000	3,1

Notă: *Pentru calculul economiilor de energie s-au considerat:*

- 1 MWh $_{\text{gaze naturale}}$ ~ **300 lei fără TVA;**
- Calculul economiilor de energie s-a realizat pentru **1 m²** de suprafață neizolată;
- Investiția a ținut cont doar de achiziția unui singur m² de izolație **detașabilă**.

O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

2. Reabilitarea și modernizarea rețelelor de transport, distribuție și punctelor termice

În anul 2014 s-a finalizat retehnologizarea prin accesarea de fonduri europene și fonduri de mediu "Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Focșani pentru perioada 2009-2028 – Etapa I", în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice, care s-a materializat prin construirea unei noi centrale de cogenerare de înaltă eficiență care cuprinde următoarele echipamente:

- grup de cogenerare compus din două motoare de cogenerare Rolls Royce cu cazan recuperator de apă caldă având Pt = 6,634 MWt și Pe = 6,8 MWe;
- două schimbătoare de căldură ALFA LAVAL cu Pt = 6,634 MWt;
- un cazan de apă fierbinte Pt = 58 MWt;
- un cazan de abur saturat având debitul de 10 t/h;
- instalații anexe compuse din stație tratare apă, stație dedurizare și demineralizare, sistem de control al presiunii.

În cadrul aceluiași proiect de investiție s-a reabilitat o parte din sistemul de transport și distribuție prin redimensionarea corespunzătoare și înlocuirea conductelor clasice cu conducte preizolate, cu izolație din spumă rigidă de poliuretan și manta de protecție din polietilenă de mare duritate. Astfel s-au reabilitat:

- 4,425 km de traseu de rețea termică primară, în soluție modernă de sistem preizolat legat;
- 10,487 km de traseu de rețea termică secundară în soluție modernă cu conducte preizolate pentru circuitul de încălzire și PEX pentru conductele de apă caldă de consum și recircularea acesteia;
- 9 puncte termice prin montarea de module cu plăci, pompe cu circulație variabilă, sistem de recirculare de apă caldă, cât și reabilitarea pe partea de construcții și instalații electrice.

Proiectul propus în etapa a doua a programului "Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Focșani pentru perioada 2009-2028, în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice – Etapa II" a avut în vedere continuarea investițiilor realizare anterior, în scopul creșterii eficienței energetice a sistemului centralizat de alimentare cu energie termică și anume:

- reabilitarea a 2,807 km de traseu de rețea termică primară;
- reabilitarea a 10,977 km de traseu de rețea termică secundară;
- reabilitarea și modernizarea a 9 puncte termice, iar pentru un punct termic s-a modificat amplasamentul (PT24) și s-a realizat o clădire nouă.

Se recomandă începerea lucrărilor celei de-a III-a Etape de modernizare și retehnologizare în care să se realizeze următoarele:

- reabilitarea a 3,635 km de traseu de rețea termică primară (7,270 km de conducte);

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

- reabilitarea a 6 puncte termice;
- reabilitarea a 7,170 de km traseu rețea termică secundară aferente acestor puncte termice (26,85 km de conducte);
- analiza oportunității extinderii rețelei termice primare cu 3,03 km de traseu de rețea termică (6,06 km de conducte) pentru preluarea în regim SACET a blocurilor din cartierele ANL Sud și Democrației.

Se prezintă mai jos soluția cuantificată:

Reabilitarea sistemului de termoficare - Etapa a III-a						
Investiție	Reducere consum GM		Reducere ET pierdută în rețelele termice		Reducere emisii CO2	PSR
[RON]	[MWh/an]	[RON/an]	[MWh/an]	[RON/an]	[t CO2/an]	[ani]
57.131.651	8.338	2.501.428	6.921	2.076.304	1.536	12,5

Astfel, prin realizarea soluției se poate reduce consumul de gaz metan cu aproximativ 8.338 MWh/an și pierderile de energie termică prin radiație și convecție în rețelele termice cu aproximativ 6.921 MWh/an.

Notă: *Pentru calculul economiilor de energie s-au considerat:*

- 1 MWh $_{\text{gaze naturale}}$ ~ **300 lei fără TVA.**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

➢ **Plan de măsuri centralizat**

PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE

Nr. Crt.	Denumirea măsurii	Economii realizate	Economii estimate			
			[MWh/an]	[Lei]	[TEP]	[t CO2/an]
1	Reducerea pierderilor de căldură la nivelul suprafețelor	Reducerea pierderilor de căldură la nivelul suprafețelor neizolate în vederea reducerii consumului de gaz metan (soluție calculată pentru 1 metru pătrat de suprafață neizolată și la o temperatură medie a acestei suprafețe)	2,13	639	0,2	0,4
2	Reabilitarea și modernizarea rețelelor de transport, distribuție și a punctelor termice	"Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Focșani pentru perioada 2009 - 2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterea eficienței energetice - Etapa a III-a"	15.259	4.577.732	1.312,3	1.536
TOTAL ECONOMII REALIZATE		**ENERGIE TERMICĂ**	**15.261**	**4.578.371**	**1.312**	**1.536**

CAPITOLUL 7. BILANȚ TERMOENERGETIC OPTIMIZAT

Bilanțul termoenergetic optimizat prezintă impactul implementării soluțiilor de eficiență energetică asupra consumului final de energie. Se prezintă bilanțul termoenergetic optimizat:

BILANȚ TERMOENERGETIC OPTIMIZAT					
Consum gaz natural actual	Reducerea consumului de gaz natural după implementarea planului de măsuri	Consum gaz natural după implementarea soluțiilor	Emisii CO2 actuale	Emisii CO2 dupa implementarea planului de masuri	Reducerea emisiilor de CO2
[MWh/an]	[MWh/an]	[MWh/an]	[t CO2/an]	[t CO2/an]	[t CO2/an]
189.382	15.261	174.121	38.823	37.287	1.536

5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
D GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

CAPITOLUL 8. EVALUAREA EFICIENȚEI ECONOMICE A MĂSURILOR PROPUSE

Un aspect important al auditului energetic este cuantificarea costurilor pentru economia de energie respectiv investițiile necesare pentru implementarea măsurilor de economisire.

Cel mai simplu indicator economic de decizie privind ierarhizarea unor variante concrete este reprezentat de ***Perioada Simplă de Recuperare*** (PSR) care reprezintă timpul, în ani, în care costurile de investiții se recuperează din valoarea economiilor la costurile de funcționare.

$$PSR = \frac{I}{R}$$ 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).

Această perioadă simplă de recuperare are avantajul de a fi uşor de calculat şi datorită faptului că de regulă factorii de decizie sunt interesați de acele investiții care se recuperează foarte repede, această metodă este relativ des folosită.

Este recomandabil însă ca pentru investițiile cu perioadă mai lungă de recuperare acest indicator să fie utilizat împreună cu alte instrumente de decizie. El singur poate conduce la alegerea unor variante mai puțin profitabile, dar care prezintă recuperări inițiale cu valoare mare pe o perioadă redusă în detrimentul unor variante de investiții mult mai avantajoase care asigură profituri mari pentru perioade lungi de timp.

Pentru a creşte precizia indicatorilor financiari de decizie este necesar să se cunoască costurile pe ciclul de viață. Analizele de costuri pe durata ciclului de viață evaluează toate costurile (nu numai costurile inițiale) şi iau în considerație valoarea în timp a banilor. Acest tip de evaluare este utilizat pentru ierarhizarea variantelor concurente în cadrul proiectelor.

Durata ciclului de viață pentru diferite echipamente, instalații şi clădiri este dată în tabele din literatura de specialitate.

Amortizarea este recuperarea treptată, în ani, a cheltuielilor făcute cu achiziționarea capitalului fix. Amortizarea anuală (**Aa**) se calculează fie raportând valoarea amortizabilă a activului (**Vi**) la durata sa de utilizare, exprimată în ani (**d**), fie prin ponderarea valorii amortizabile cu o rată de amortizare (**ra**) conform relațiilor:

$$Aa = \frac{Vi}{d}$$

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

sau

$$Aa = Vi \cdot ra$$

Rata anuală a amortizării (**ra**) arată procentual cât din valoarea investiției (**Vi**) se recuperează într-un an. Rata de amortizare se calculează conform relației:

$$ra = \frac{Aa}{Vi} \cdot 100$$

înlocuind pe **Aa** cu **Vi/d**, din relația precedentă obținem:

$$ra = \frac{100}{d}$$

Pentru compararea variantelor de utilizare a energiei este necesară convertirea tuturor fluxurilor financiare ale fiecărei variante pe baze echivalente. Analizele de costuri pe durata ciclului de viață țin cont de faptul că un leu deținut astăzi este mult mai valoros decât unul obținut cândva în viitor. Din acest motiv este necesar ca principiul să fie aplicat oricărui flux de bani care ies sau intră în bugetul agenților economici.

Actualizarea investiției (FV)

Pentru o sumă depusă la bancă se primește dobândă care la rândul ei produce dobândă (capitalizare sau dobândă la dobândă) sau costul banilor în timp.

1$ (PV) depus azi pe 5 ani (N) cu o dobândă de 5% (i) produce la sfârșitul anului 5:
1$ x (1 + 0,05)5 = $1,276.
FV = PV x (1 + i)N
Este identic şi raționamentul invers şi anume că un dolar obținut în viitor valorează mai putin decât un dolar în prezent:
1$ x 1 / [(1 + 0.05)5] = $0,784.
PV = FV / (1 + i)N
Cum se stabilește factorul de actualizare? (k)
k – trebuie să reflecte structura şi costul mediu ponderat al capitalurilor utilizate pentru finanțarea proiectului.
Exemplu de construcție pentru k:
k = rata de remunerare a capitalurilor fără risc pe termen lung + ajustarea la inflație + factor de risc aferent afacerii/proiectului (dacă este cazul),
sau
k = (dobânda la bonurile de tezaur) + (Inflația în zona Euro) + (factori de risc aferenți proiectului)
Valoarea netă actualizată (VNA) este valoarea în prezent a fluxului de bani (CF) din care se scad investițiile inițiale.
VNA = CF0 + CF1 / (1 + k) + CF2 / (1 + k)2 + ... + CFT / (1 + k)T = □t=0T x CFt / (1 + k)t
Condiția de acceptare a investiției: VNA > 0

5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
D GSG IAŞI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

VNA are mai multe „puncte tari":
- Se bazează pe CF şi nu depinde de convenţiile contabile;
- Reflectă valoarea banilor în timp;
- Ia în considerare riscurile ataşate proiectului;
- Ne dă o indicaţie clară de tipul „investeşte!" / „nu investi!"

Rata internă de rentabilitate (RIR)

Este un indicator financiar de decizie pe baza căruia se pot realiza comparaţii pertinente ale variantelor analizate, se calculează prin interpolare şi reprezintă valoarea pentru care VNA devine egală cu 0. De fapt reprezintă rata de actualizare minimă şi pentru care investiţia se recuperează strict în perioada analizată. Care ar putea fi costul maxim al capitalului astfel încât VNA a proiectului meu sa fie pozitiv?

$$NPV = \sum t = 0^{T} x\ CFt / (1+IRR)t - I = 0$$

Condiţia de acceptare a investiţiei: RIR > k: proiectul este cu atât mai bun cu cât **RIR** este mai mare.

Rata internă de rentabilitate (RIR) sau (IRR = The Internal Rate of Return) permite determinarea unui singur număr care poate caracteriza performanţele unui proiect. Acest număr nu depinde de rata dobânzii ce se obţine din piaţa de capital, ci doar de fluxurile de numerar generate de proiect.

IRR este soluţia ecuaţiei NVP = 0, adică reprezintă rata de actualizare pentru care NVP = 0. Se poate utiliza pentru compararea cu valorile obţinute pe alte proiecte. Poate fi utilizată şi ca prag sub al cărui valoare nu se acceptă proiectul.

Astfel se prezintă evaluarea eficienţei economice a măsurilor de eficienţă energetică propuse:

Nr. Crt.	Măsuri de creştere a eficienţei energetice identificate	Economii anuale	Costuri de investiţie	PSR	VNA	RIR
		[Lei/an]	[Lei]	[ani]	[Lei]	[%]
1	Reducerea pierderilor de căldură la nivelul suprafeţelor	639	2.000	3,1	3.833	32,0%
2	Reabilitarea şi modernizarea reţelelor de transport, distribuţie şi a punctelor termice	45.777.32	57.131.651	12,5	-15.343.618	8,0%

Nota: *Pentru calculul economiilor de energie s-au considerat urmatoarele:*
- 1 MWh $_{\text{gaze naturale}}$ ~ **300 lei fără TVA;***

CAPITOLUL 9. EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

9.1 Generalități

Principalele emisii de poluanți evacuate sunt emisiile de SO2 si NOx (cu efecte sinergice la scara regionala), emisiile de pulberi – cenușă zburătoare (cu efecte la scară locală) și emisiile de CO2 (cu efecte la scară globală).

Determinarea corectă a emisiilor de poluanți se realizează pe baza măsurătorilor efectuate cu aparatură specializată. În situația în care nu se dispune de această aparatură, pentru post-evaluări pe diferite perioade de timp, inclusiv pentru întocmirea inventarelor și a rapoartelor statistice, pentru verificări ale încadrării în norme, precum și pentru elaborarea unor prognoze, evaluarea emisiilor se face conform "Metodologiei de evaluare operativă a emisiilor de SO2, NOx, pulberi (cenușă zburătoare) și CO2 din centralele termice și termoelectrice", indicativ PE – 1001/1994.

Metodologia conform indicative PE – 1001/1994 poate fi aplicată și de alte unități interesate care nu dispun de metodologii proprii, fiind în concordanță cu metoda CORINAIR folosită în prezent în țările membre ale Uniunii Europene. Metoda se bazează pe utilizarea factorilor de emisie.

Cantitatea de poluant evacuat în atmosferă se determină cu relații de forma:

$$E = B \cdot Qi \cdot \varepsilon$$

unde:

E - cantitatea de poluant evacuat în atmosferă, într-o perioadă de timp [kg]
B - cantitatea de combustibil consumată în perioada respectivă [kg]
Qi - puterea calorifică inferioară a combustibilului [kJ/kg]
ε - factorul de emisie [kg/kJ]

Factorul de emisie reprezintă cantitatea de poluant evacuat în atmosferă, raportată la unitatea de căldură introdusă cu combustibilul. În cazul utilizării mai multor tipuri de combustibil, cantitatea de poluant se determină prin însumarea cantităților calculate pentru fiecare dintre aceștia.

9.2 Calculul emisiilor de CO_2

În cazul instalațiilor cu funcționare pe combustibil gazos – gaze naturale, emisiile de SO_2 și particule (pulberi) sunt 0, singurii poluanți atmosferici pentru care s-au determinat cantitățile anuale evacuate în atmosferă fiind NO_x și CO_2.

Factorul de emisii de CO_2 asociat consumului de gaz metan este:

Tip de energie	Factorul standard de emisie (t CO_2/MWh)
Gaz natural	0,205

Tabel 2. Factori conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO_2

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f_{CO2} [kg CO_2/kWh]
Lignit*	0,334
Huilă*	0,341
Păcură*	0,279
Gaz natural*	0,205
GNL (gaz natural lichefiat)*	0,205
GPL*	0,230
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire) sau exportată în SEN	0,265
Termoficare (cogenerare la distanță***)	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă - lemne de foc**	0,019
Combustibil/Sursa de energie regenerabilă	Factor de conversie f_{CO2} [kg CO_2/kWh]
Biomasă - deșeuri lemnoase, rumeguș**	0,016
Biomasă - brichete/peleți**	0,039
Biomasă - deșeuri agricole**	0,016
Biogaz	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerotermală, acvatermală	0,000

Cunoscând consumul anual de gaz metan la nivelul anului 2024, economia de gaz metan anuală în urma implementării planului de măsuri și acțiuni de eficiență energetică și aplicând acest factor de emisie, putem determina amprenta de carbon a societății, precum și reducerea emisiilor de CO_2 ce pot fi obținute:

Impactul asupra mediului					
Contur	Situația actuală		Situația după implementarea planului de măsuri și acțiuni propus	Reducerea emisiilor de CO2	
	[MWh/an]	[tone CO2/an]	[tone CO2/an]	[tone CO2/an]	[%]
Contur termic	**189.382**	**38.823**	**37.287**	**1.536**	**4%**

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

ANEXA ENTEL – BILANT TERMOENERGETIC REAL & TEHNOLOGIC ENTEL

Observație: Perioada de referință a bilanțului termoenergetic a fost Noiembrie – Decembrie 2024, deoarece ENTEL există ca entitate juridică începând cu luna Noiembrie a anului 2024. În perioada Ianuarie – Octombrie, societatea a funcționat ca entitate juridică sub denumirea de ENET.

SE PREZINĂ MAI JOS BILANTUL TERMOENERGETIC AFERENT PENTRU SC. ENTEL S.A. FOCȘANI

I. BILANȚ TERMOENERGETIC

Bilanțul termoenergetic are ca scop contabilizarea fluxurilor de energie termică și ia în considerare purtătorii de energie (apă caldă, aer cald, abur etc.) ca și eventualele degajări de energie ce pot apărea ca urmare a reacțiilor exoterme la care participă combustibili și/sau materia primă.
Căldura eliberată prin arderea combustibililor se determină pe baza puterii calorifice a acestora, putere stabilită prin determinări făcute concomitent cu desfășurarea măsurătorilor sau pe baza buletinelor de analiză a combustibilului puse la dispoziție de către beneficiar. În cazul prezentei lucrări, puterea calorifică a combustibilului a fost stabilită pe baza buletinelor de analiză puse la dispoziție de către beneficiar.

Conținutul de căldură al fluidelor din conturul de bilanț se calculează ca produs între cantitatea de masă care trece prin punctul considerat și entalpia fluidului în același punct. Imaginea în infraroșu a unui obiect oferă distribuția punctelor în funcție de temperatura acestora pe suprafața obiectului respectiv. Reprezentarea grafică a acestora se realizează cromatic, pe coduri de culoare, în mai multe moduri de vizualizare date de spectrul de culoare atașat scalei de temperatură, astfel încât se obține o imagine în infraroșu a imaginii reale.

Pierderile de căldură prin radiație și convecție în mediul exterior se vor stabili prin calcule. În cazul proceselor tehnologice complexe, în care echipamentele sunt conectate după o anumită schemă, pentru a forma o instalație, identificarea intrărilor (ieșirilor) responsabile de neînchiderea bilanțului este facilitată de condiția ca fiecare intrare să fie egală cu ieșirea de la echipamentul anterior.

1.1 CONTURUL DE BILANȚ TERMOENERGETIC REAL ENTEL

În conturul termoenergetic real la nivelul entității juridice ENTEL, fac parte motorul de cogenerare MT2 Rolls Royce având puterea termică Pt = 6,634 MWt și puterea electrică Pe = 6,8 Mwe și cazanul de apă fierbinte CAF 4 de 25 Gcal/h, ambele echipamente funcționând pe gaz natural. Pe

5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
D GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

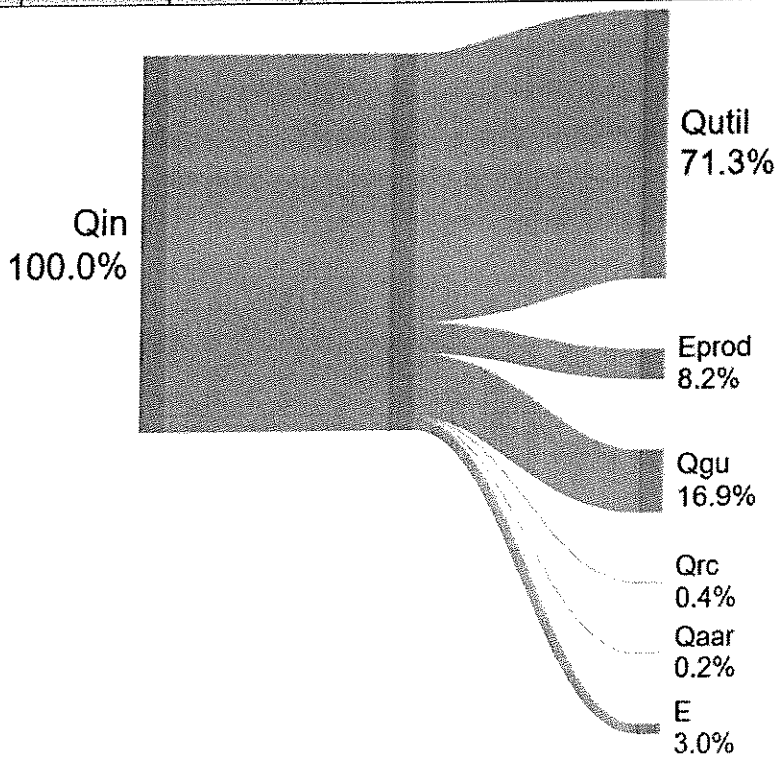
ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

lângă echipamentele producătoare de energie termică, din conturul de bilanț analizat fac parte și rețeaua de transport și distribuție a energiei termice.
Calculele de bilanț termoenergetic real au fost realizate cu ajutorul măsurătorilor din teren, precum și cu datele puse la dispoziție de către beneficiar.

1.1.1 BILANȚ TERMOENERGETIC REAL LA NIVELUL ECHIPAMENTELOR

Se prezintă mai jos bilanțul termoenergetic real la nivelul CET-ului ENTEL împreună cu diagrama Sankey:

Bilanț termoenergetic real CET ENTEL							
Energia intrată în conturul de bilanț		**[MWh/an]**	**[%]**	**Energia ieșită din conturul de bilanț**		**[MWh/an]**	**[%]**
Energia dezvoltată prin arderea combustibilului	Qin	22.239	100%	Energia termică produsă	Qutil	15.855	71,3%
				Energia electrică produsă	Eprod	1.825	8,2%
				Căldura pierdută cu gazele de ardere	Qgu	3.754	16,9%
				Căldura pierdută prin radiație și convecție la nivelul suprafețelor	Qrc	94	0,4%
				Căldura pierdrută cu apa de răcire a motoarelor de cogenerare	Qaar	48	0,2%
				Eroare inchidere bilanț	E	663	3,0%
TOTAL		**22.239**	**100%**	**TOTAL**		**22.239**	**100,0%**



Așa cum se poate observa, în jur de 71,3% din energie dezvoltată prin arderea gazului natural este înmagazinată în apa fierbinte tur, 8,2% este atribuită energiei electrice produse, iar diferența de până la 100% reprezintă pierderile prin producere atribuite gazelor arse, pierderii de căldură la nivelul suprafețelor echipamentelor, căldura pierdută cu apa de răcire a motorului de cogenerare și eroare de închidere a bilanțului.

1.1.2 BILANȚUL TERMOENERGETIC REAL GLOBAL

Se prezintă calculul de bilanț termoenergetic real la nivelul rețelei de transport și distribuție, date oferite de către beneficiar.

Nr. Crt.	Parametru	Metodă de calcul	Rezultat		
			[Gcal/an]	[MWh/an]	[%]
1	Consum gaz natural	măsurat	19.122,3	22.239,3	100%
2	Energie electrică produsă	măsurat	-	1.824,9	8,2%
3	Energie termică produsă	măsurat	13.632,9	15.855,1	71,3%
4	Pierderi prin producere	(4) = (1) -((2)+(3))	3.920,3	4.559,3	20,5%
5	*-din care pierderi la nivelul gazelor arse*	bilanț termoenergetic CET	3.228,0	3.754,1	16,9%
6	CPT energie electrică - producere	măsurat	-	254,4	1,1%
7	CPT energie termică - producere	măsurat	147,9	172,0	0,8%
8	Energie termică livrată la gardul centralei	măsurat	13.485,0	15.683,1	70,5%
9	**Randament centrală termică**				**79,5%**

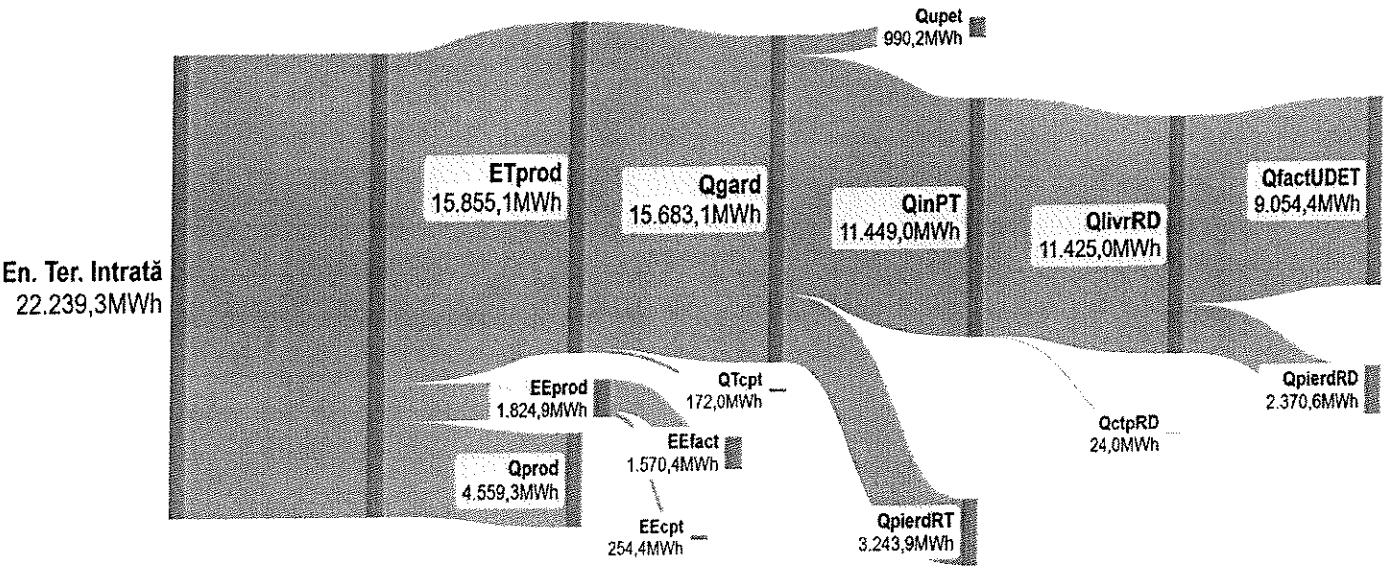
10	Energie termică utilă facturată de UPET	măsurat		851,4	990,2	6,3%
11	Pierderi pe rețeaua de transport	Transmisie	măsurat	2.364,2	2.749,5	17,5%
12		Masice	calculat in funcție de (14), (15), (16)	425,1	494,3	3,2%
13	**TOTAL**			**2.789,2**	**3.243,9**	**20,7%**
14	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua de transport	măsurat		[mc/an]	9.463,0	-
15	Temperatura medie a apei de pe circuitul retur - transport	măsurat		[C]	55,0	-
16	Temperatura medie a apei de adaos în rețeaua de transport	media temperaturilor măsurate		[C]	10,0	-

17	Energie termică intrată în punctele termice	măsurat	9.844,4	11.449,0	73,0%
18	CPT energie termică UDET - distribuție	măsurat	20,6	24,0	0,2%
19	Energia termică livrată în rețeaua de distribuție	(19) = (17) - (18)	9.823,8	11.425,0	99,8%
20	Pierderi în punctele termice	(20) = (17) - (19)	20,6	24,0	0,2%
21	Energie termică utilă facturată de UDET	măsurat	7.785,4	9.054,4	79,3%

22	Pierderi pe rețeaua de distribuție	Transmisie	măsurat	1.986,1	2.309,9	20,2%
23		Masice	calculat in funcție de (24), (25), (28)	52,3	60,8	0,5%
24	**TOTAL**			**2.038,4**	**2.370,6**	**20,7%**
25	Cantitatea de apă de adaos în rețeaua de distribuție	măsurat		[mc/an]	1.378,0	-
26	Temperatura medie a apei de pe circuitul retur - distribuție	măsurat		[C]	48,0	-
27	Temperatura medie a apei de adaos în rețeaua de distribuție	media temperaturilor măsurate		[C]	10,0	-
28	Pierderi pe rețeaua de distribuție inclusiv PT	Transmisie	(28) = (22) + (20)	2.006,7	2.333,8	20,4%
29		Masice	(29) = (23)	52,3	60,8	0,5%
30	**TOTAL**			**2.059,0**	**2.394,6**	**20,9%**

31	Energie electrică facturată	măsurat	-	1.570,4	7,1%
32	Energie termică vândută la consumatorii din RD	măsurat	7.785,4	9.054,4	40,7%
33	**TOTAL ENERGIE FACTURATĂ (electrică + termică)**		-	**10.624,8**	**47,8%**
	Randament global				**47,8%**

Randamentul global de utilizare a căldurii utile, pe întreg conturul de bilanț realizat la nivelul societății ENTEL S.A. Focșani are valoarea de 47,8%, în timp ce pentru componentele de pierderi din bilanțul termoenergetic global s-au obținut valorile indicate în tabelul de mai sus.



Abrevieri

En. Ter. Intrată	Energia termică dezvoltată prin arderea combustibilului în CE
ETprod	Energia termică produsă CET
Qgard	Energia termică la gardul centralei
QTcpt	Energia termică pentru consum propriu tehnologic CET
Qupet	Energia termică vândută direct din rețeaua de transport
QinPT	Energia termică intrată în punctele termice
QpierdRT	Pierderi de energie pe rețeaua de transport
QlivrRD	Energia termică livrată în rețeaua de distribuție
QcptRD	Energia termică pentru consum propriu tehnologic – distribuți
QfactUDET	Energia termică facturată către consumatorii finali
QpierdRD	Pierderi de energie pe rețeaua de distribuție
EEprod	Energia electrică produsă în cogenerare CET
EEfact	Energie electrică facturată/vândută
EEcpt	Energia electrică pentru consum propriu tehnologic

Qprod	Energia termică pierdută prin producere

2.1 BILANȚUL TERMOENERGETIC TEHNOLOGIC ENTEL

Pentru determinarea pierderilor tehnologice în activitățile de transport și distribuție a energiei termice prin rețelele SACET (RT, RD) s-au îndeplinit următoarele condiții, conform **Ordinului ANRE 113/2022**:

- Rețeaua are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;
- Cantitățile de energie termică livrate la consumatori sunt aceleași ca în situația reală:
- Conductele, armăturile și izolațiile termice sunt în stare bună.
- Metodele și formulele de calcul pentru pierderile tehnologice de energie termică prin radiație/convecție au la bază calculul fluxului termic liniar de la agentul termic care circulă prin conductă la mediul înconjurător în care se află conducta, conform normativelor tehnice aplicabile și/sau specificațiilor tehnice ale furnizorilor de echipamente;
- Pierderea de temperatură este sub valoarea limită de **0,5K/km;**
- Randamentul izolației termice este mai mare de **80%;**
- Valorile procentuale ale pierderilor sunt calculate raportând valoarea absolută a acestora la energia intrată în rețele, recalculată ca sumă dintre energia termică facturată la consumatori în bilanțul real și valorile absolute ale pierderilor tehnologice pe rețele;
- Pierderea masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, **NU** este mai mare de **0,2%** din volumul instalației în funcțiune.

2.1.1 Pierderi tehnologice înregistrate pe <u>rețeaua de transport</u> a ENTEL Focșani

Pentru calculul pierderilor tehnologice s-au folosit datele prezentate de beneficiar privind lungimile și diametrele rețelei de transport, modul de amplasare, temperatura medie a agentului termic tur – retur precum și numărul de ore de funcționare. Se prezintă bilanțul termoenergetic tehnologic, într-un singur regim de funcționare calendaristic (Noiembrie și Decembrie).

Pierderi pe circuitul TUR – regim iarnă

t.	Amplasare	Denumire	di	de	L	Ta	To	λiz	λsp	λsol	diz	dsp	h	DQ		
			[m]	[m]	[m]	[C]	[C]	[W/mK]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[Gcal/an	[MWh/a
	îngropată preiz.clasică	DN 125	0,14	0,15	168	80	8	0,049	0,18	1,2	0,451	0,453	0,8	**3,35**	**2,9**	**3,4**
	îngropată preiz.clasică	DN 150	0,17	0,18	3338	80	8	0,049	0,18	1,2	0,480	0,482	0,8	**73,98**	**63,6**	**74,0**

	îngropată preiz.clasică	DN 200	0,22	0,23	6910	80	8	0,049	0,18	1,2	0,532	0,534	0,8	**179,66**	**154,5**	**179,7**
	îngropată preiz.clasică	DN 250	0,27	0,29	4896	80	8	0,049	0,18	1,2	0,587	0,589	0,8	**146,73**	**126,2**	**146,7**
	îngropată preiz.clasică	DN 300	0,32	0,34	9584	80	8	0,049	0,18	1,2	0,638	0,640	0,8	**321,48**	**276,4**	**321,5**
	îngropată preiz. modernizată	DN 50	0,06	0,07	118	80	8	0,035	0,18	1,2	0,572	0,574	0,8	**0,94**	**0,8**	**0,9**
	îngropată preiz. modernizată	DN 65	0,08	0,09	740	80	8	0,035	0,18	1,2	0,589	0,591	0,8	**6,45**	**5,5**	**6,5**
	îngropată preiz. modernizată	DN 80	0,09	0,10	72	80	8	0,035	0,18	1,2	0,603	0,605	0,8	**0,67**	**0,6**	**0,7**
	îngropată preiz. modernizată	DN 100	0,11	0,13	720	80	8	0,035	0,18	1,2	0,628	0,630	0,8	**7,45**	**6,4**	**7,5**
)	îngropată preiz. modernizată	DN 125	0,14	0,15	1468	80	8	0,035	0,18	1,2	0,651	0,653	0,8	**16,46**	**14,2**	**16,5**
1	îngropată preiz. modernizată	DN 150	0,17	0,18	2678	80	8	0,035	0,18	1,2	0,680	0,682	0,8	**32,96**	**28,3**	**33,0**
2	îngropată preiz. modernizată	DN 200	0,22	0,23	1526	80	8	0,035	0,18	1,2	0,732	0,734	0,8	**21,67**	**18,6**	**21,7**
3	îngropată preiz. modernizată	DN 250	0,27	0,29	1140	80	8	0,035	0,18	1,2	0,787	0,789	0,8	**18,41**	**15,8**	**18,4**
4	îngropată preiz. modernizată	DN 300	0,32	0,34	2594	80	8	0,035	0,18	1,2	0,838	0,840	0,8	**46,42**	**39,9**	**46,4**
5	îngropată preiz. modernizată	DN 400	0,41	0,43	1600	80	8	0,035	0,18	1,2	0,926	0,928	0,8	**33,37**	**28,7**	**33,4**
6	îngropată preiz. modernizată	DN 500	0,52	0,53	3658	80	8	0,035	0,18	1,2	1,029	1,031	0,8	**88,78**	**76,3**	**88,8**
7	îngropată preiz. modernizată	DN 700	0,72	0,73	720	80	8	0,035	0,18	1,2	1,231	1,233	0,8	**22,23**	**19,1**	**22,2**
	TOTAL													**1021,0**	**877,9**	**1021,(**

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]	0,2%	[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	**2,58**		**0,01**	**9,3**	**10,8**

2	74,26		0,15	19,6	22,8
3	260,53		0,52	46,4	54,0
4	286,59		0,57	50,2	58,4
5	789,69		1,58	122,6	142,6
6	0,34		0,00	9,0	10,4
7	3,37		0,01	9,4	10,9
8	0,45		0,001	9,0	10,4
9	7,35		0,01	10,0	11,6
10	22,50		0,05	12,1	14,1
11	59,58		0,12	17,5	20,3
12	57,53		0,12	17,2	20,0
13	66,73		0,13	18,5	21,5
14	213,74		0,43	39,7	46,2
15	213,31		0,43	39,6	46,1
16	761,99		1,52	118,7	138,0
17	290,71		0,58	50,8	59,1
	3111,2		6,2	599,5	697,3

Pierderi pe circuitul RETUR – regim iarnă

Amplasare	Denumire	di	de	L	Ta	To	Λiz	λsp	λsol	diz	dsp	h	DQ		
		[m]	[m]	[m]	[C]	[C]	[W/mK]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[Gcal/an	[MWh
îngropată preiz.clasică	DN 125	0,14	0,15	168	60	8	0,049	0,18	1,2	0,451	0,453	0,8	**2,42**	**2,1**	**2,4**
îngropată preiz.clasică	DN 150	0,17	0,18	3338	60	8	0,049	0,18	1,2	0,480	0,482	0,8	**53,43**	**45,9**	**53,**
îngropată preiz.clasică	DN 200	0,22	0,23	6910	60	8	0,049	0,18	1,2	0,532	0,534	0,8	**129,75**	**111,6**	**129**
îngropată preiz.clasică	DN 250	0,27	0,29	4896	60	8	0,049	0,18	1,2	0,587	0,589	0,8	**105,97**	**91,1**	**106**
îngropată preiz.clasică	DN 300	0,32	0,34	9584	60	8	0,049	0,18	1,2	0,638	0,640	0,8	**232,18**	**199,6**	**232**
îngropată preiz. modernizată	DN 50	0,06	0,07	118	60	8	0,035	0,18	1,2	0,572	0,574	0,8	**0,68**	**0,6**	**0,7**
îngropată preiz. modernizată	DN 65	0,08	0,09	740	60	8	0,035	0,18	1,2	0,589	0,591	0,8	**4,66**	**4,0**	**4,7**
îngropată preiz. modernizată	DN 80	0,09	0,10	72	60	8	0,035	0,18	1,2	0,603	0,605	0,8	**0,49**	**0,4**	**0,5**
îngropată preiz. modernizată	DN 100	0,11	0,13	720	60	8	0,035	0,18	1,2	0,628	0,630	0,8	**5,38**	**4,6**	**5,4**

îngropată preiz. modernizată	DN 125	0,14	0,15	1468	60	8	0,035	0,18	1,2	0,651	0,653	0,8	**11,89**	**10,2**	**11,**
îngropată preiz. modernizată	DN 150	0,17	0,18	2678	60	8	0,035	0,18	1,2	0,680	0,682	0,8	**23,80**	**20,5**	**23,**
îngropată preiz. modernizată	DN 200	0,22	0,23	1526	60	8	0,035	0,18	1,2	0,732	0,734	0,8	**15,65**	**13,5**	**15,**
îngropată preiz. modernizată	DN 250	0,27	0,29	1140	60	8	0,035	0,18	1,2	0,787	0,789	0,8	**13,29**	**11,4**	**13,**
îngropată preiz. modernizată	DN 300	0,32	0,34	2594	60	8	0,035	0,18	1,2	0,838	0,840	0,8	**33,52**	**28,8**	**33,**
îngropată preiz. modernizată	DN 400	0,41	0,43	1600	60	8	0,035	0,18	1,2	0,926	0,928	0,8	**24,10**	**20,7**	**24,**
îngropată preiz. modernizată	DN 500	0,52	0,53	3658	60	8	0,035	0,18	1,2	1,029	1,031	0,8	**64,12**	**55,1**	**64,**
îngropată preiz. modernizată	DN 700	0,72	0,73	720	60	8	0,035	0,18	1,2	1,231	1,233	0,8	**16,05**	**13,8**	**16,**
TOTAL													**737,4**	**634,1**	**737**

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	2,58	0,2%	0,01	0,3	0,3
2	74,26		0,15	7,7	9,0
3	260,53		0,52	27,1	31,5
4	286,59		0,57	29,8	34,7
5	789,69		1,58	82,1	95,5
6	0,34		0,00	0,0	0,0
7	3,37		0,01	0,4	0,4
8	0,45		0,001	0,0	0,1
9	7,35		0,01	0,8	0,9
10	22,50		0,05	2,3	2,7
11	59,58		0,12	6,2	7,2
12	57,53		0,12	6,0	7,0
13	66,73		0,13	6,9	8,1
14	213,74		0,43	22,2	25,9
15	213,31		0,43	22,2	25,8
16	761,99		1,52	79,3	92,2
17	290,71		0,58	30,2	35,2

	3111,2		**6,2**	**323,6**	**376,4**

Pierderi tehnologice pe rețeaua de transport în perioada Noiembrie – Decembrie 2024 ENTEL:

BILANȚ TEHNOLOGIC REȚEA PRIMARĂ		
Pierderi tehnologice conducte tur	[Gcal/an]	877,9
	[MWh/an]	1.021,0
Pierderi tehnologice conducte retur	[Gcal/an]	634,1
	[MWh/an]	737,4
Pierderi tehnologice totale conducte	**[Gcal/an]**	**1.512,0**
	[MWh/an]	**1.758,4**
Volum magistrală	[m3]	3.111,2
Masă apă de adaos	[kg/h]	12.444,9
Pierderi masice în apa de adaos tur	[Gcal/an]	599,5
	[MWh/an]	697,3
Pierderi masice în apa de adaos retur	[Gcal/an]	323,6
	[MWh/an]	376,4
Pierderi masice totale în apa de adaos	**[Gcal/an]**	**923,2**
	[MWh/an]	**1.073,6**
Pierderi totale rețea primară	**[Gcal/an]**	**2.435,1**
	[MWh/an]	**2.832,1**
Pierderi totale pe rețeaua de transport (transmisie)	**[Gcal/an]**	**1.512,0**
	[MWh/an]	**1.758,4**
Pierderi totale pe rețeaua de transport (masice)	**[Gcal/an]**	**923,2**
	[MWh/an]	**1.073,6**

2.1.2 Pierderi tehnologice înregistrate pe rețeaua de distribuție a ENTEL Focșani

Pentru calculul pierderilor tehnologice s-au folosit datele prezentate de beneficiar privind lungimile și diametrele rețelei de distribuție, modul de amplasare, temperatura medie a agentului termic tur – retur precum și numărul de ore de funcționare. Se prezintă bilanțul termoenergetic tehnologic, într-un singur regim de funcționare calendaristic (Noiembrie și Decembrie).

Pierderi încălzire TUR – regim iarnă

t.	Amplasare	Denumire	di	de	L	Ta	To	λiz	λsp	λsol	diz	dsp	h	DQ		
			[m]	[m]	[m]	[C]	[C]	[W/mK]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[Gcal/an	[MWh/a
	îngropată preiz. clasică	DN32	0,037	0,042	5132	49	8	0,02	0,18	1,2	0,34	0,35	0,8	**16,02**	**7,58**	**8,81**
	îngropată preiz. clasică	DN40	0,042	0,048	4730	49	8	0,02	0,18	1,2	0,35	0,35	0,8	**15,62**	**7,39**	**8,59**
	îngropată preiz. clasică	DN50	0,053	0,060	5688	49	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**36,60**	**17,31**	**20,13**
	îngropată preiz. clasică	DN65	0,066	0,076	5714	49	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,18	0,8	**42,53**	**20,12**	**23,39**
	îngropată preiz. clasică	DN80	0,078	0,089	6658	49	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**54,81**	**25,92**	**30,15**
	îngropată preiz. clasică	DN100	0,102	0,114	6910	49	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,22	0,8	**67,62**	**31,98**	**37,19**
	îngropată preiz. clasică	DN125	0,127	0,140	6960	49	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,25	0,8	**78,56**	**37,15**	**43,21**
	îngropată preiz. clasică	DN150	0,154	0,168	3106	49	8	0,02	0,18	1,2	0,27	0,27	0,8	**40,22**	**19,02**	**22,12**
	îngropată preiz. clasică	DN200	0,203	0,219	1142	49	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**18,08**	**8,55**	**9,94**
)	îngropată preiz. modernizată	DN25	0,026	0,032	40	49	8	0,02	0,18	1,2	0,53	0,54	0,8	**0,09**	**0,04**	**0,05**
	îngropată preiz. modernizată	DN32	0,033	0,040	2332	49	8	0,02	0,18	1,2	0,34	0,35	0,8	**7,12**	**3,37**	**3,92**
	îngropată preiz. modernizată	DN40	0,041	0,050	9102	49	8	0,02	0,18	1,2	0,35	0,36	0,8	**30,51**	**14,43**	**16,78**

3	îngropată preiz. modernizată	DN50	0,051	0,063	11208	49	8	0,02	0,18	1,2	0,36	0,37	0,8	**41,66**	**19,70**	**22,91**
4	îngropată preiz. modernizată	DN65	0,061	0,075	8254	49	8	0,02	0,18	1,2	0,17	0,18	0,8	**62,42**	**29,52**	**34,33**
5	îngropată preiz. modernizată	DN80	0,074	0,090	6452	49	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**55,03**	**26,03**	**30,27**
6	îngropată preiz. modernizată	DN100	0,090	0,110	6588	49	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,21	0,8	**64,49**	**30,50**	**35,47**
7	îngropată preiz. modernizată	DN125	0,115	0,140	8215	49	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,24	0,8	**95,54**	**45,18**	**52,55**
8	îngropată preiz. modernizată	DN150	0,131	0,160	5709	49	8	0,02	0,18	1,2	0,26	0,26	0,8	**73,27**	**34,65**	**40,30**
9	îngropată preiz. modernizată	DN200	0,184	0,225	1462	49	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**24,34**	**11,51**	**13,39**
0	îngropată preiz. modernizată	PEX25	0,020	0,025	116	49	8	0,02	0,18	1,2	0,43	0,43	0,8	**0,27**	**0,13**	**0,15**
1	îngropată preiz. modernizată	PEX40	0,033	0,040	272	49	8	0,02	0,18	1,2	0,46	0,47	0,8	**0,73**	**0,35**	**0,40**
2	îngropată preiz. modernizată	PEX50	0,041	0,050	4950	49	8	0,02	0,18	1,2	0,45	0,46	0,8	**14,76**	**6,98**	**8,12**
3	îngropată preiz. modernizată	PEX63	0,051	0,063	1760	49	8	0,02	0,18	1,2	0,36	0,37	0,8	**6,54**	**3,09**	**3,60**
4	îngropată preiz. modernizată	PEX75	0,061	0,075	3749	49	8	0,02	0,18	1,2	0,38	0,38	0,8	**15,14**	**7,16**	**8,32**
5	îngropată preiz. modernizată	PEX90	0,074	0,090	2884	49	8	0,02	0,18	1,2	0,39	0,40	0,8	**12,75**	**6,03**	**7,02**
6	îngropată preiz. modernizată	PEX110	0,090	0,110	2737	49	8	0,02	0,18	1,2	0,41	0,42	0,8	**13,46**	**6,36**	**7,40**
														888,2	**420,0**	**488,5**

TOTAL

O 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
RD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	5,43		0,0109	0,24	0,28
2	6,62		0,0132	0,30	0,35
3	12,31		0,0246	0,56	0,65
4	19,43		0,0389	0,88	1,02
5	31,65		0,0633	1,43	1,66
6	56,80		0,1136	2,56	2,98
7	87,61		0,1752	3,95	4,60
8	57,93		0,1159	2,61	3,04
9	36,85		0,0737	1,66	1,93
10	0,02		0,00004	0,001	0,001
11	1,95		0,0039	0,09	0,10
12	11,90		0,0238	0,54	0,62
13	23,26	0,2%	0,0465	1,05	1,22
14	24,44		0,0489	1,10	1,28
15	27,45		0,0549	1,24	1,44
16	41,91		0,0838	1,89	2,20
17	84,74		0,1695	3,82	4,45
18	76,71		0,1534	3,46	4,02
19	38,88		0,0778	1,75	2,04
20	0,04		0,0001	0,0017	0,0020
21	0,23		0,0005	0,01	0,01
22	6,47		0,0129	0,29	0,34
23	3,65		0,0073	0,16	0,19
24	11,10		0,0222	0,50	0,58
25	12,27		0,0245	0,55	0,64
26	17,41		0,0348	0,79	0,91
	697,0		1,394	31,4	36,6

Pierderi încălzire RETUR – regim iarnă

t.	Amplasare	Denumire	di	de	L	Ta	To	Λiz	λsp	λsol	diz	dsp	h	DQ		
			[m]	[m]	[m]	[C]	[C]	[W/mK]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[Gcal/an	[MWh/
	îngropată preiz. clasică	DN32	0,037	0,042	5132	40	8	0,02	0,18	1,2	0,34	0,35	0,8	**12,50**	**5,91**	**6,88**
	îngropată preiz. clasică	DN40	0,042	0,048	4730	40	8	0,02	0,18	1,2	0,35	0,35	0,8	**12,19**	**5,77**	**6,70**
	îngropată preiz. clasică	DN50	0,053	0,060	5688	40	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**28,57**	**13,51**	**15,71**

	îngropată preiz. clasică	DN65	0,066	0,076	5714	40	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,18	0,8	**33,20**	**15,70**	**18,26**
	îngropată preiz. clasică	DN80	0,078	0,089	6658	40	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**42,78**	**20,23**	**23,53**
	îngropată preiz. clasică	DN100	0,102	0,114	6910	40	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,22	0,8	**52,77**	**24,96**	**29,03**
	îngropată preiz. clasică	DN125	0,127	0,140	6960	40	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,25	0,8	**61,32**	**29,00**	**33,72**
	îngropată preiz. clasică	DN150	0,154	0,168	3106	40	8	0,02	0,18	1,2	0,27	0,27	0,8	**31,39**	**14,85**	**17,26**
	îngropată preiz. clasică	DN200	0,203	0,219	1142	40	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**14,11**	**6,67**	**7,76**
)	îngropată preiz. modernizată	DN25	0,026	0,032	40	40	8	0,02	0,18	1,2	0,53	0,54	0,8	**0,07**	**0,03**	**0,04**
1	îngropată preiz. modernizată	DN32	0,033	0,040	2332	40	8	0,02	0,18	1,2	0,34	0,35	0,8	**5,56**	**2,63**	**3,06**
2	îngropată preiz. modernizată	DN40	0,041	0,050	9102	40	8	0,02	0,18	1,2	0,35	0,36	0,8	**23,81**	**11,26**	**13,10**
3	îngropată preiz. modernizată	DN50	0,051	0,063	11208	40	8	0,02	0,18	1,2	0,36	0,37	0,8	**32,51**	**15,38**	**17,88**
4	îngropată preiz. modernizată	DN65	0,061	0,075	8254	40	8	0,02	0,18	1,2	0,17	0,18	0,8	**48,72**	**23,04**	**26,80**
5	îngropată preiz. modernizată	DN80	0,074	0,090	6452	40	8	0,02	0,18	1,2	0,19	0,19	0,8	**42,95**	**20,31**	**23,62**
6	îngropată preiz. modernizată	DN100	0,090	0,110	6588	40	8	0,02	0,18	1,2	0,21	0,21	0,8	**50,33**	**23,80**	**27,68**
7	îngropată preiz. modernizată	DN125	0,115	0,140	8215	40	8	0,02	0,18	1,2	0,24	0,24	0,8	**74,57**	**35,26**	**41,01**
8	îngropată preiz. modernizată	DN150	0,131	0,160	5709	40	8	0,02	0,18	1,2	0,26	0,26	0,8	**57,19**	**27,04**	**31,45**
9	îngropată preiz. modernizată	DN200	0,184	0,225	1462	40	8	0,02	0,18	1,2	0,32	0,33	0,8	**19,00**	**8,99**	**10,45**

)	îngropată preiz. modernizată	PEX25	0,020	0,025	116	40	8	0,02	0,18	1,2	0,43	0,43	0,8	**0,21**	**0,10**	**0,12**
1	îngropată preiz. modernizată	PEX40	0,033	0,040	272	40	8	0,02	0,18	1,2	0,46	0,47	0,8	**0,57**	**0,27**	**0,31**
2	îngropată preiz. modernizată	PEX50	0,041	0,050	4950	40	8	0,02	0,18	1,2	0,45	0,46	0,8	**11,52**	**5,45**	**6,34**
3	îngropată preiz. modernizată	PEX63	0,051	0,063	1760	40	8	0,02	0,18	1,2	0,36	0,37	0,8	**5,11**	**2,41**	**2,81**
4	îngropată preiz. modernizată	PEX75	0,061	0,075	3749	40	8	0,02	0,18	1,2	0,38	0,38	0,8	**11,81**	**5,59**	**6,50**
5	îngropată preiz. modernizată	PEX90	0,074	0,090	2884	40	8	0,02	0,18	1,2	0,39	0,40	0,8	**9,95**	**4,71**	**5,48**
6	îngropată preiz. modernizată	PEX110	0,090	0,110	2737	40	8	0,02	0,18	1,2	0,41	0,42	0,8	**10,50**	**4,97**	**5,78**
														693,2	**327,8**	**381,3**

TOTAL

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	5,43	0,2%	0,0109	0,19	0,22
2	6,62		0,0132	0,23	0,27
3	12,31		0,0246	0,43	0,50
4	19,43		0,0389	0,68	0,80
5	31,65		0,0633	1,11	1,30
6	56,80		0,1136	2,00	2,33
7	87,61		0,1752	3,08	3,59
8	57,93		0,1159	2,04	2,37
9	36,85		0,0737	1,30	1,51
10	0,02		0,00004	0,00075	0,00087
11	1,95		0,0039	0,07	0,08
12	11,90		0,0238	0,42	0,49
13	23,26		0,0465	0,82	0,95
14	24,44		0,0489	0,86	1,00
15	27,45		0,0549	0,97	1,12
16	41,91		0,0838	1,48	1,72
17	84,74		0,1695	2,98	3,47
18	76,71		0,1534	2,70	3,14
19	38,88		0,0778	1,37	1,59
20	0,04		0,0001	0,001	0,002
21	0,23		0,0005	0,01	0,01

22	6,47		0,0129	0,23	0,26
23	3,65		0,0073	0,13	0,15
24	11,10		0,0222	0,39	0,45
25	12,27		0,0245	0,43	0,50
26	17,41		0,0348	0,61	0,71
	697,0		1,394	24,54	28,54

Pierderi apă caldă de consum TUR – regim iarnă

Amplasare	Denumire	di	de	L	Ta	To	λiz	λsp	λsol	diz	dsp	h	DQ		
		[m]	[m]	[m]	[C]	[C]	[W/mK]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[Gcal/an	[MWh/
îngropată preiz. clasică	11/4"	0,037	0,042	3714	46	8	0,02	0,18	1,2	0,05	0,06	0,8	**68,50**	**26,50**	**30,8**
îngropată preiz. clasică	11/2"	0,042	0,048	2983	46	8	0,02	0,18	1,2	0,06	0,06	0,8	**60,72**	**23,49**	**27,3**
îngropată preiz. clasică	2"	0,053	0,060	3693	46	8	0,02	0,18	1,2	0,07	0,08	0,8	**88,32**	**34,17**	**39,7**
îngropată preiz. clasică	21/2"	0,063	0,073	3075	46	8	0,02	0,18	1,2	0,08	0,09	0,8	**84,39**	**32,65**	**37,9**
îngropată preiz. clasică	3"	0,078	0,089	4211	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	**132,99**	**51,46**	**59,8**
îngropată preiz. clasică	4"	0,102	0,114	5344	46	8	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	**201,36**	**77,91**	**90,6**
îngropată preiz. modernizată	PEX25	0,020	0,025	4922	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,10	0,8	**18,26**	**7,07**	**8,22**
îngropată preiz. modernizată	PEX32	0,026	0,032	15660	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**66,55**	**25,75**	**29,9**
îngropată preiz. modernizată	PEX40	0,033	0,040	11259	46	8	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	**54,53**	**21,10**	**24,5**
îngropată preiz. modernizată	PEX50	0,041	0,050	8634	46	8	0,02	0,18	1,2	0,12	0,13	0,8	**48,00**	**18,57**	**21,6**
îngropată preiz. modernizată	PEX63	0,051	0,063	7032	46	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,14	0,8	**45,45**	**17,59**	**20,4**
îngropată preiz. modernizată	PEX75	0,061	0,075	5055	46	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**36,79**	**14,23**	**16,5**

îngropată preiz. modernizată	PEX90	0,074	0,090	2507	46	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,17	0,8	**20,74**	**8,03**	**9,33**
îngropată preiz. modernizată	PEX110	0,090	0,110	1029	46	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,19	0,8	**9,85**	**3,81**	**4,43**
îngropată preiz. modernizată	1"	0,025	0,030	4769	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**19,54**	**7,56**	**8,79**
îngropată preiz. modernizată	11/4"	0,032	0,034	3432	46	8	0,02	0,18	1,2	0,10	0,11	0,8	**15,10**	**5,84**	**6,80**
îngropată preiz. modernizată	11/2"	0,040	0,045	4708	46	8	0,02	0,18	1,2	0,11	0,12	0,8	**24,33**	**9,41**	**10,9**
îngropată preiz. modernizată	2"	0,050	0,057	3824	46	8	0,02	0,18	1,2	0,13	0,13	0,8	**23,13**	**8,95**	**10,4**
îngropată preiz. modernizată	21/2"	0,065	0,076	1520	46	8	0,02	0,18	1,2	0,15	0,15	0,8	**11,17**	**4,32**	**5,03**
îngropată preiz. modernizată	3"	0,080	0,089	1409	46	8	0,02	0,18	1,2	0,16	0,16	0,8	**11,56**	**4,47**	**5,20**
îngropată preiz. modernizată	4"	0,100	0,108	70	46	8	0,02	0,18	1,2	0,18	0,18	0,8	**0,66**	**0,26**	**0,30**
TOTAL													**1042,0**	**403,2**	**468,9**

Nr. Crt.	Volum rețea	Pierdere admisă	Pierderi masice		
	[mc]		[mc/h]	[Gcal/an]	[MWh/an]
1	3,93	0,2%	0,0079	0,134	0,156
2	4,17		0,0083	0,143	0,166
3	7,99		0,0160	0,273	0,318
4	9,49		0,0190	0,325	0,378
5	20,02		0,0400	0,685	0,796
6	43,92		0,0878	1,503	1,747
7	1,61		0,0032	0,055	0,064
8	8,31		0,0166	0,284	0,331
9	9,40		0,0188	0,321	0,374
10	11,29		0,0226	0,386	0,449
11	14,59		0,0292	0,499	0,580
12	14,97		0,0299	0,512	0,595
13	10,67		0,0213	0,365	0,424
14	6,55		0,0131	0,224	0,260
15	2,34		0,0047	0,080	0,093

16	2,76		0,0055	0,094	0,110
17	5,92		0,0118	0,202	0,235
18	7,51		0,0150	0,257	0,299
19	5,04		0,0101	0,173	0,201
20	7,08		0,0142	0,242	0,282
21	0,55		0,0011	0,019	0,022
	198,1		0,3962	6,78	7,88

Pierderi tehnologice pe rețeaua de distribuție în perioada Noiembrie – Decembrie 2024 ENTEL:

Pierderi anuale pe rețeaua de distribuție		
Încălzire		
Pierderi tehnologice conducte tur	[Gcal/an]	420,0
	[MWh/an]	488,5
Pierderi tehnologice conducte retur	[Gcal/an]	381,3
	[MWh/an]	443,4
Pierderi tehnologice totale conducte	**[Gcal/an]**	**801,3**
	[MWh/an]	**931,9**
Volum magistrală	[m3]	697,0
Masă apă de adaos	[kg/h]	2.788,2
Pierderi masice în apa de adaos tur	[Gcal/an]	31,4
	[MWh/an]	36,6
Pierderi masice în apa de adaos retur	[Gcal/an]	24,5
	[MWh/an]	28,5
Pierderi totale masice în apa de adaos	**[Gcal/an]**	**56,0**
	[MWh/an]	**65,1**
Pierderi totale circuit încălzire	**[Gcal/an]**	**857,3**
	[MWh/an]	**997,0**
Apă caldă menajeră		
Pierderi tehnologice conducte iarna	[Gcal/an]	403,2
	[MWh/an]	468,9
Pierderi tehnologice conducte vara	[Gcal/an]	-
	[MWh/an]	-
Pierderi tehnologice totale conducte	**[Gcal/an]**	**403,2**
	[MWh/an]	**468,9**

Volum magistrală	[m3]	198,1
Masă apă de adaos	[kg/h]	792,5
Pierderi masice în apa de adaos iarna	[Gcal/an]	6,8
	[MWh/an]	7,9
Pierderi masice în apa de adaos vara	[Gcal/an]	-
	[MWh/an]	-
Pierderi totale masice în apa de adaos	**[Gcal/an]**	**6,8**
	[MWh/an]	**7,9**
Pierderi totale apă caldă menajeră	**[Gcal/an]**	**409,9**
	[MWh/an]	**476,8**
Pierderi totale pe rețeaua de distribuție (transmisie)	**[Gcal/an]**	**1.204,5**
	[MWh/an]	**1.400,8**
Pierderi totale pe rețeaua de distribuție (masice)	**[Gcal/an]**	**62,8**
	[MWh/an]	**73,0**

II. TABEL BILANȚ REAL & TEHNOLOGIC ENTEL FOCȘANI

. Producere: CET,CT, CTZ racordate la RT				
'arametru	UM	Determinare	Bilanț real	Bilanț tehnologi
:nergie primară intrată în centrale (cu ombustibilul)	MWh/an	(1) = (3) + (5) + (7)	22.239,3	
	%	(2) = 100 %	100%	
'ierderi de producere (electrice și ermice)	MWh/an	(3) -capitol 1.1.1/pag. 1-2 - ANEXA ENTEL	4.985,7	
	%	(4) = 100 x (3) / (1)	22,4%	
din care, pierderi cu gazele de ardere la oș	MWh/an	(3.1) -capitol 1.1.1/pag. 1-2 - ANEXA ENTEL	3.754,1	
	%	(4.1) = 100 x (3.1) / (1)	16,9%	
:nergie electrică facturată	MWh/an	(5) -capitol 1.1.1/pag. 1-3 - ANEXA ENTEL	1.570,4	
	%	(6) = 100 x (5) / (1)	7,1%	
:nergie termică livrată în RT	MWh/an	(7) -capitol 1.1.1/pag. 1-3 - ANEXA ENTEL	15.683,1	
	%	(8) =100 x (7) / (1)	70,5%	
. Transport: RT				
:nergie intrată	MWh/an	(9) = (11) + (13) + (15)	15.683,1	14.350,5
	%	(10) = 100 %	100%	100
'ierderi în RT (inclusiv MT, dacă e azul)	MWh/an	(11) -capitol 1.1.1/pag. 1-3 - ANEXA ENTEL	3.243,9	2.832,1
	%	(12) = 100 x (11) / (9)	21%	19,7
din care, pierderi prin radiație/ onvecție	MWh/an	(11.1) -capitol 1.1.1/pag. 1-3 - ANEXA ENTEL	2.749,5	1.758,4
	%	(12.1) = 100 x (11.1) / (9)	17,5%	12,3
:nergie termică vândută la consumatori in RT (direct și/sau prin MT)	MWh/an	(13) -capitol 1.1.1/pag. 1-3 - ANEXA ENTEL	990,2	990,2
	%	(14) = 100 x (13) / (9)	6,3%	6,9
:nergie termică livrată în RD	MWh/an	(15) -capitol 1.1.1/pag. 1-3 - ANEXA ENTEL	11.449,0	10.528,2
	%	(16) = 100 x (15) / (9)	73,0%	73,4
. Distribuție: RD racordată la RT				
:nergie intrată	MWh/an	(17) = (19) + (21) [=(15)]	11.449,0	10.528,2
	%	(18) = 100 %	100%	100
'ierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) -capitol 1.1.1/pag. 1-4 - ANEXA ENTEL	2.394,6	1.473,8
	%	(20) = 100 x (19) / (17)	20,9%	14,0
din care, pierderi prin radiație/ onvecție	MWh/an	(19.1)-capitol 1.1.1/pag. 1-4 - ANEXA ENTEL	2.309,9	1.400,8
	%	(20.1) = 100 x (19.1) / (17)	20,2%	13,3
:nergie termică vândută la consumatori in RD	MWh/an	(21) -capitol 1.1.1/pag. 1-4 - ANEXA ENTEL	9.054,4	9.054,4
	%	(22) = 100 x (21) / (17)	79,1%	86,0

III. ANALIZA COMPARATIVĂ BILANȚ REAL – TEHNOLOGIC

Din anul 2014 societatea a demarat programul european " Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Focșani pentru perioada 2009 – 2028 ", proiect împărțit în 3 etape. În primele 2 etape au fost achiziționate echipamente noi de producere a energiei termice și electrice și s-au retehnologizat 7.232 km de traseu de rețea primară, 21.464 km de rețea secundară și 18 puncte termice.

Astfel, impactul acestor lucrări este mai vizibil partea de rețea de transport, unde pierderile de energie termică din bilanțul real sunt cu aproximativ 1% mai mari față de bilanțul tehnologic. În cazul rețelei de distribuție, pierderile reale de energie termică sunt cu aproximativ 6,9% mai mari față de situația tehnologică. De asemenea, se constată și faptul că pierderile masice de apă fierbinte sunt semnfiicativ mai ridicate în situația reală față de cea tehnologică, pierderi posibil datorate rețelei de transport și distribuție rămase nemodernizate.

Se recomandă începerea lucrărilor de reabilitate pentru etapa a III-a a aceluiași program, cu focus principal pe rețeaua de distribuție, în vederea optimizării pierderilor de energie.

5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
D GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

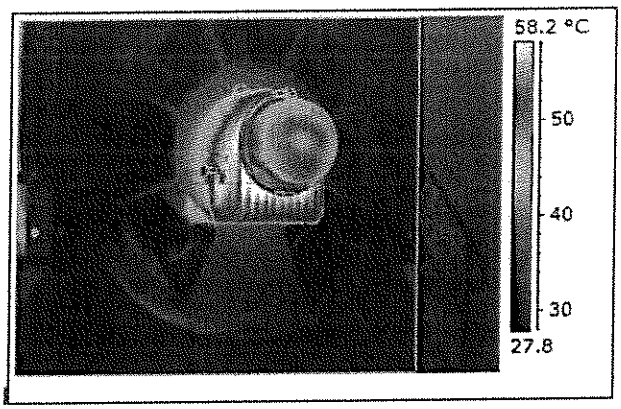
QUARTZ MATRIX

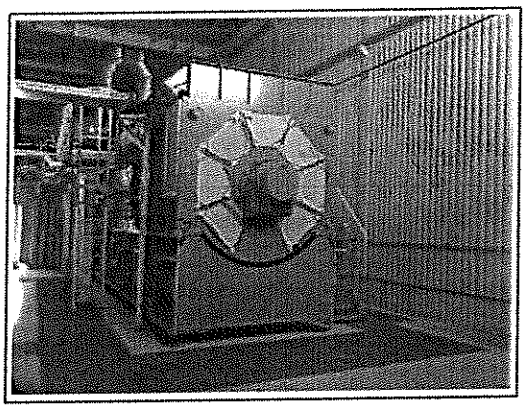
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

ANEXA 1 – FIȘĂ DE MĂSURĂTORI

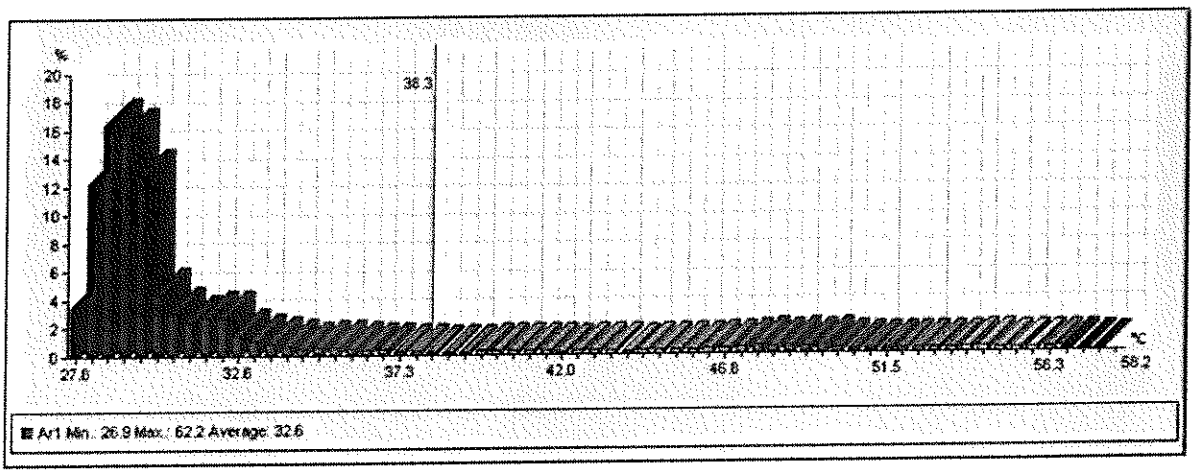
1. Imagini cu termoviziune

1.1.Motor MT1 cogenerare Rolls-Royce



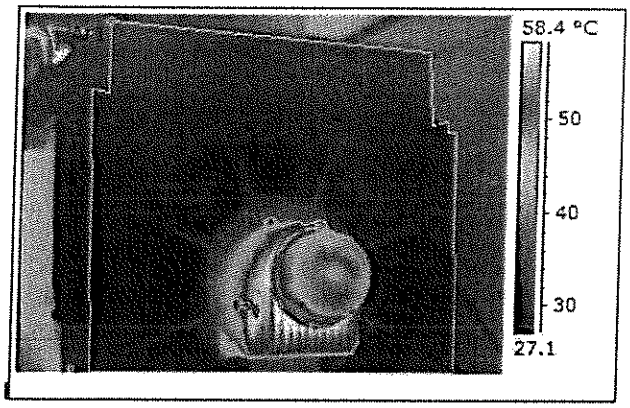


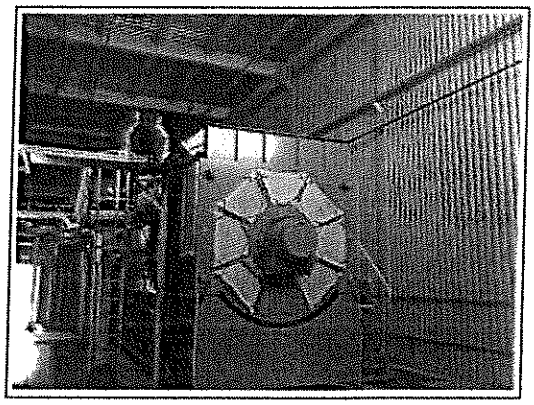
Date	4/1/2025
Image Time	9:11:11 AM
File name	FLIR13685.jpg
Max. Temperature	62.2 °C
Min. Temperature	26.9 °C



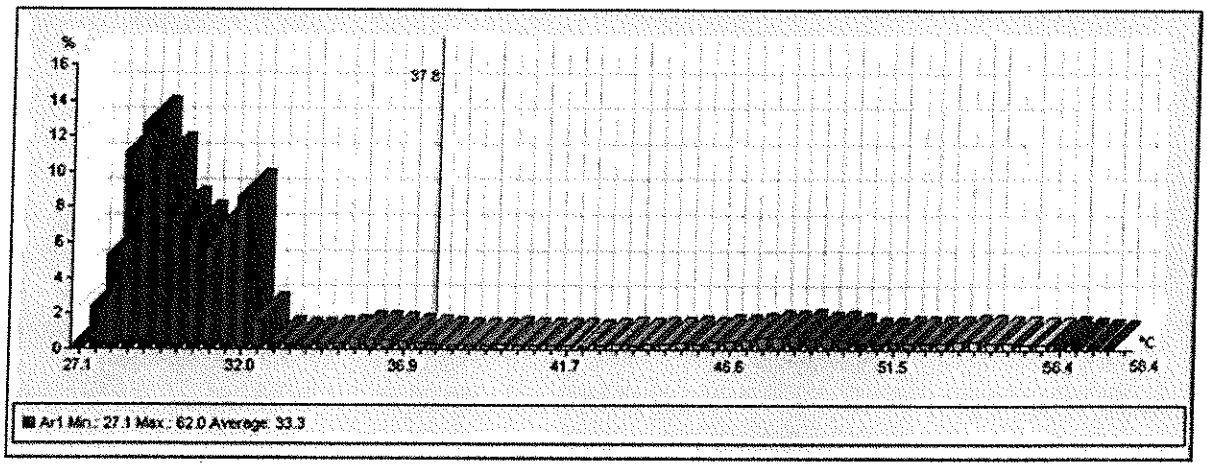
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



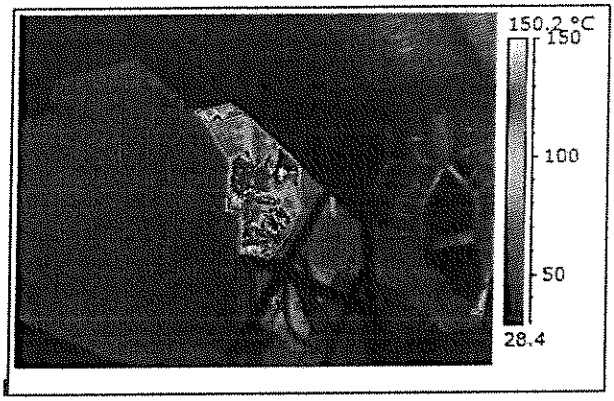


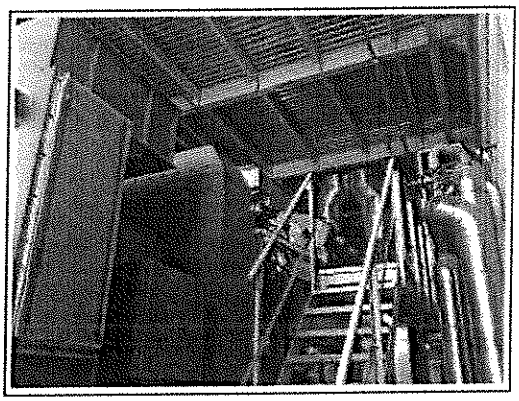
Date	4/1/2025
Image Time	9:11:24 AM
File name	FLIR13687.jpg
Max. Temperature	96.3 °C
Min. Temperature	27.1 °C



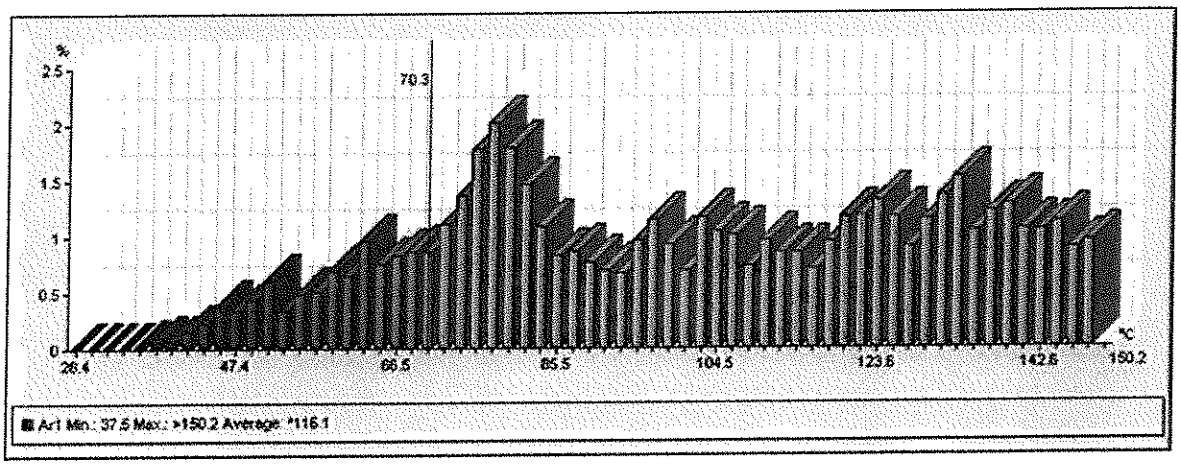
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



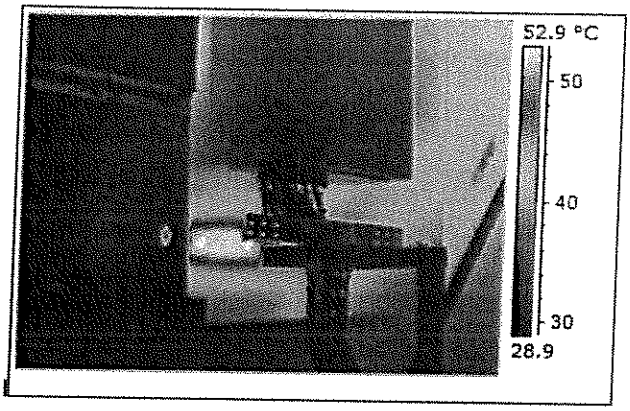


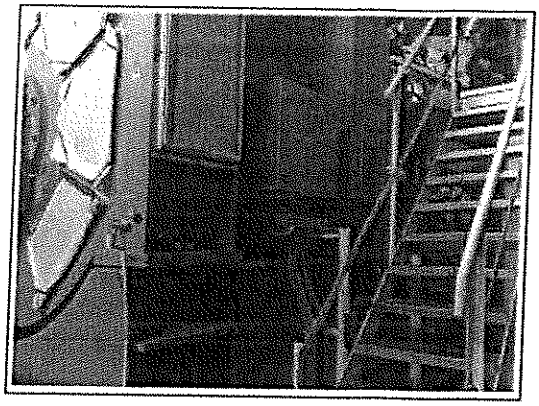
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:01 AM
File name	FLIR13689.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	27.7 °C



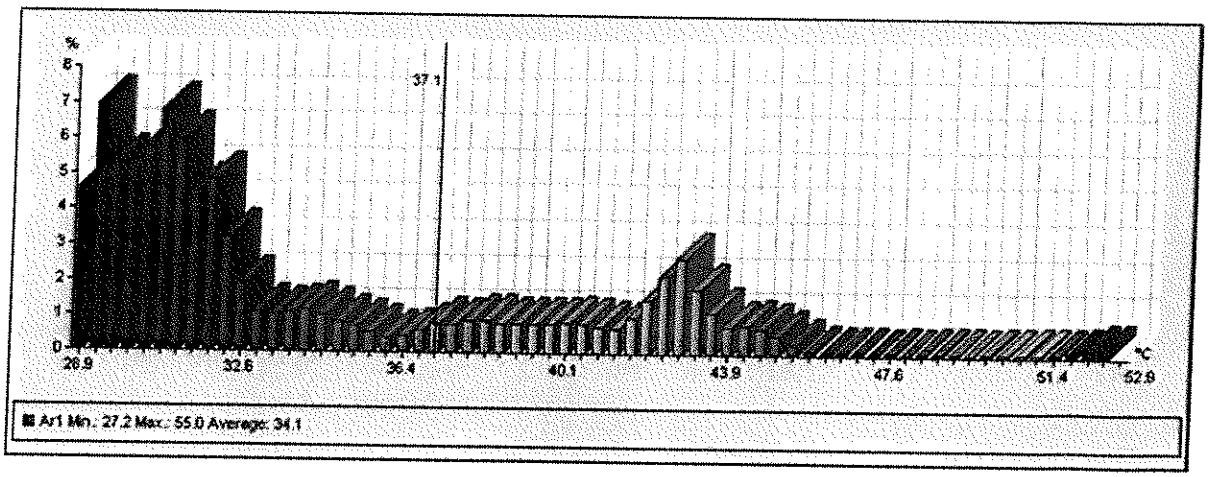
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro



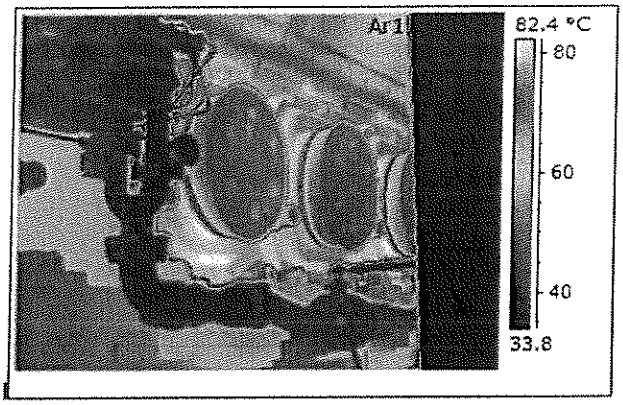


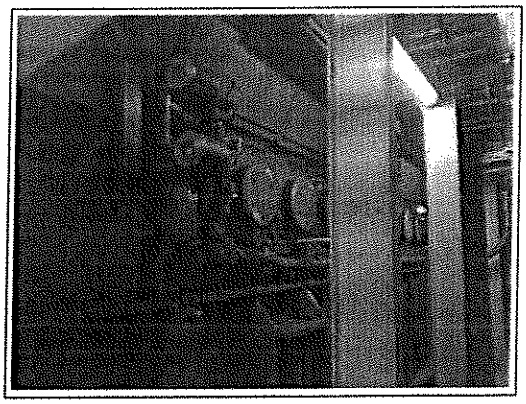
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:17 AM
File name	FLIR13691.jpg
Max. Temperature	55.0 °C
Min. Temperature	27.2 °C



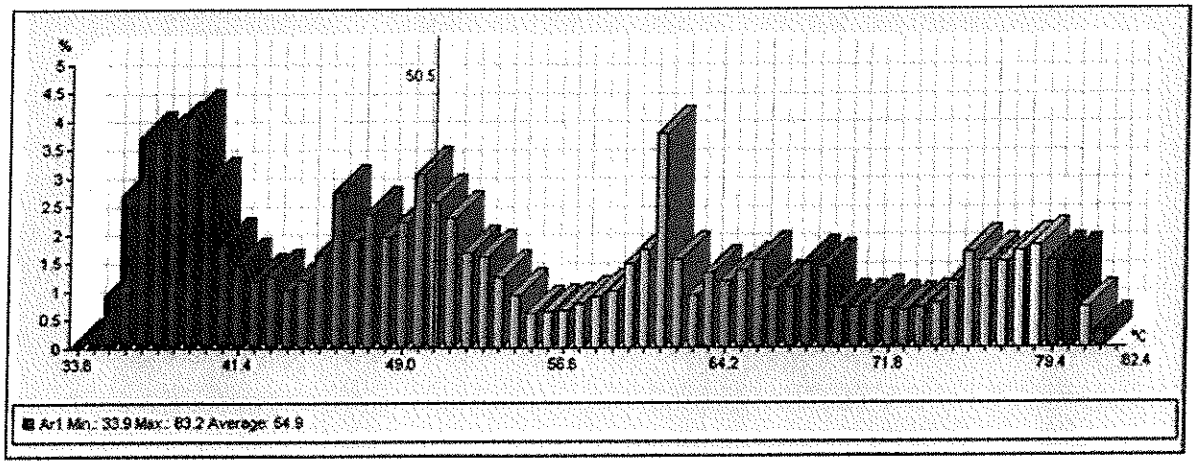
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



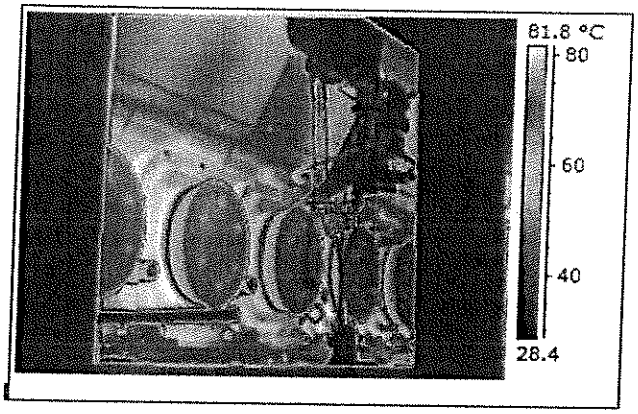


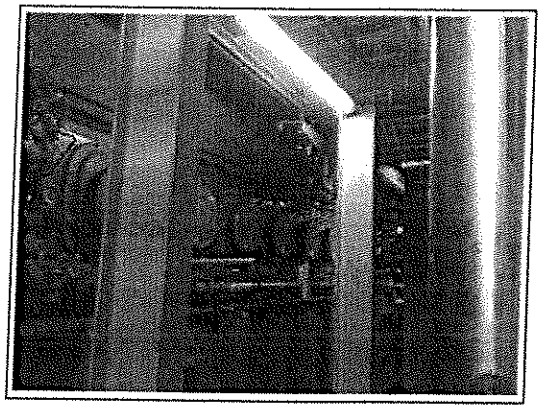
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:30 AM
File name	FLIR13693.jpg
Max. Temperature	83.2 °C
Min. Temperature	33.7 °C



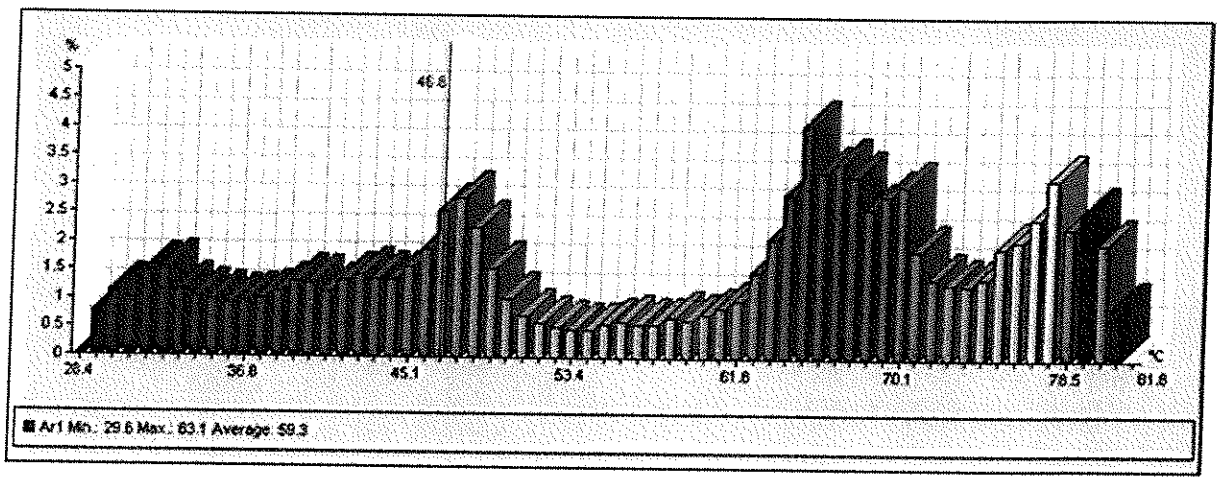
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





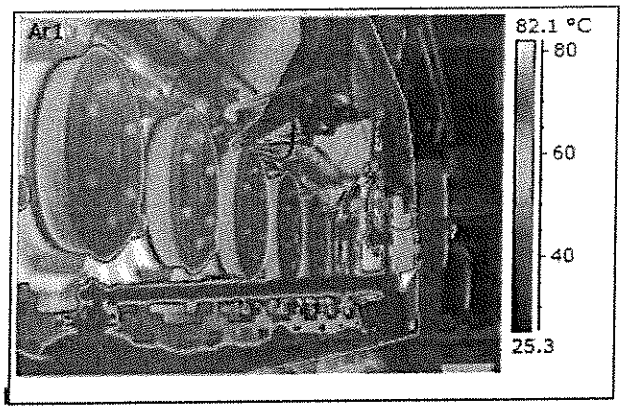
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:43 AM
File name	FLIR13695.jpg
Max. Temperature	83.1 °C
Min. Temperature	27.4 °C

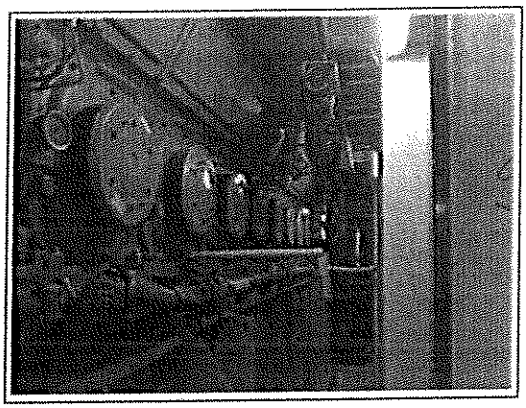


QUARTZ MATRIX

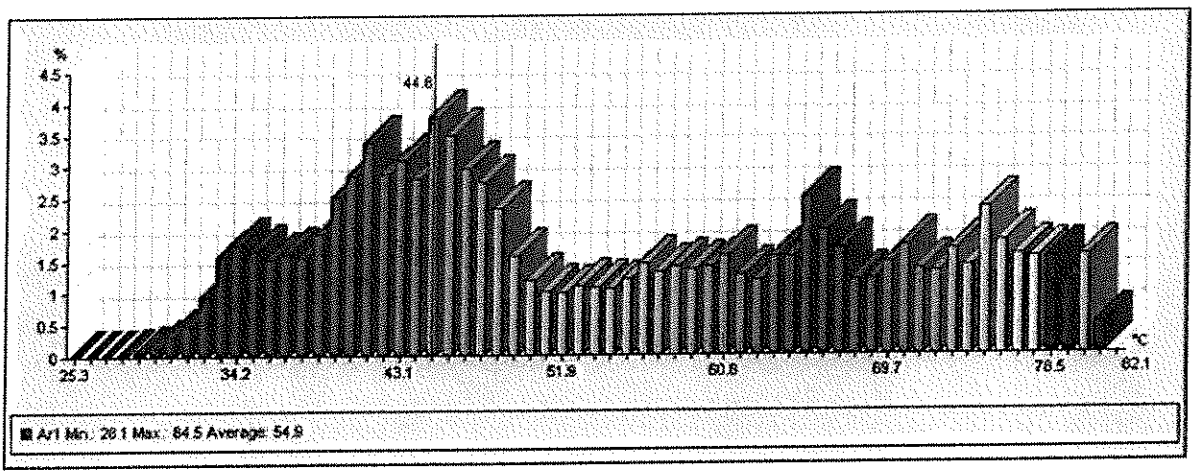
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță





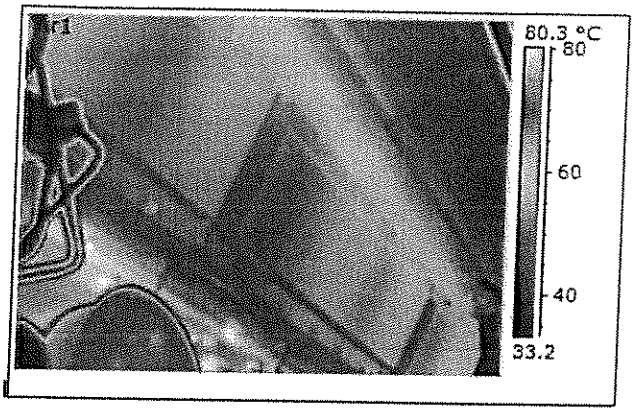
Date	4/1/2025
Image Time	9:12:54 AM
File name	FLIR13697.jpg
Max. Temperature	84.5 °C
Min. Temperature	24.7 °C

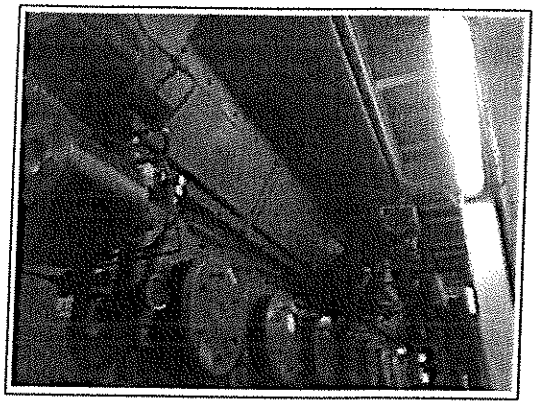


QUARTZ MATRIX

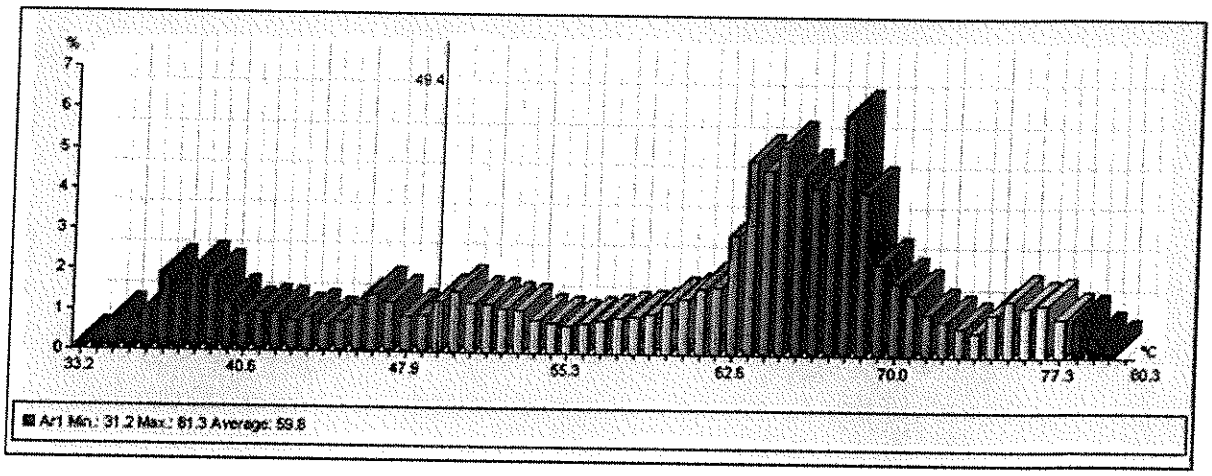
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță



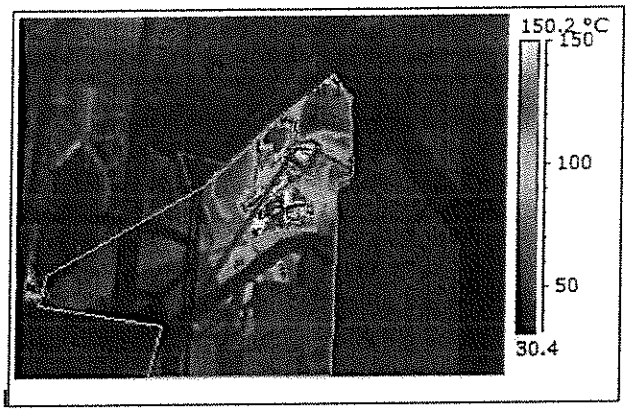


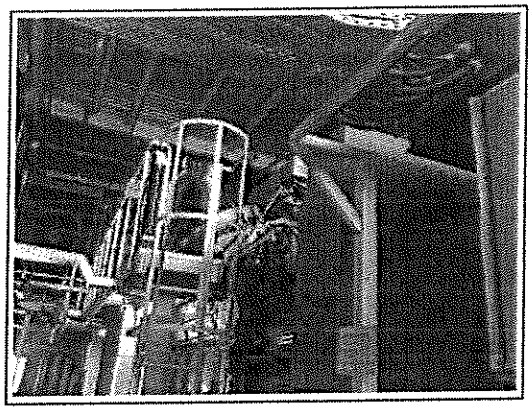
Date	4/1/2025
Image Time	9:13:07 AM
File name	FLIR13699.jpg
Max. Temperature	81.3 °C
Min. Temperature	31.2 °C



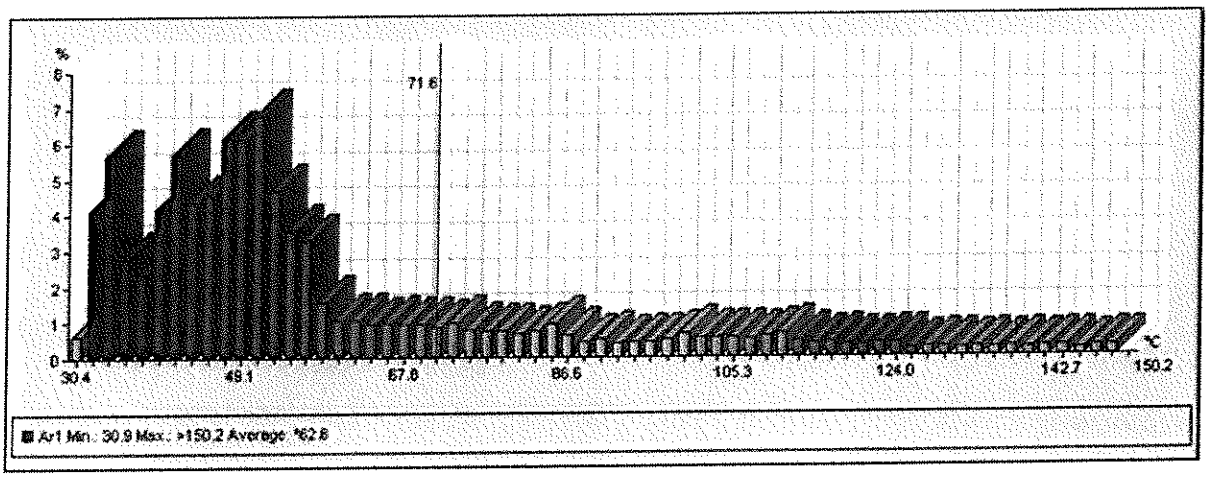
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





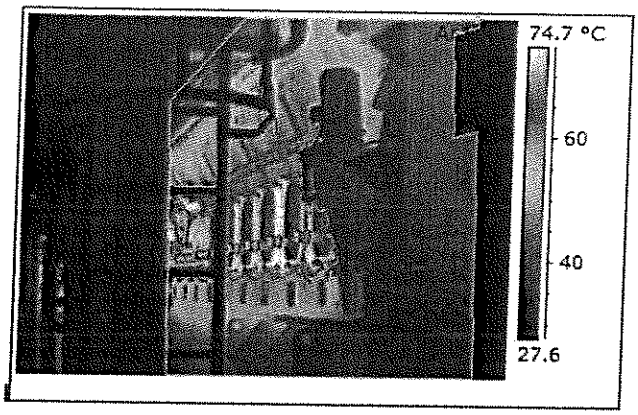
Date	4/1/2025
Image Time	9:13:47 AM
File name	FLIR13701.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	30.0 °C

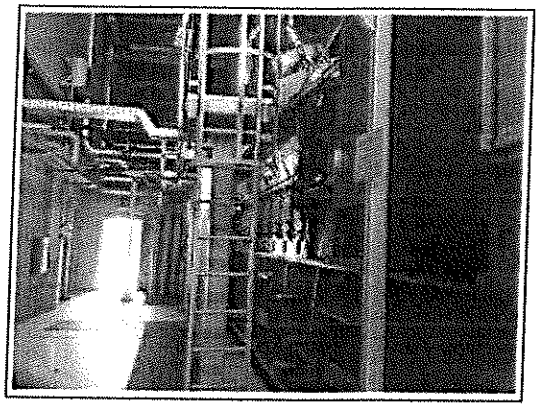


QUARTZ MATRIX

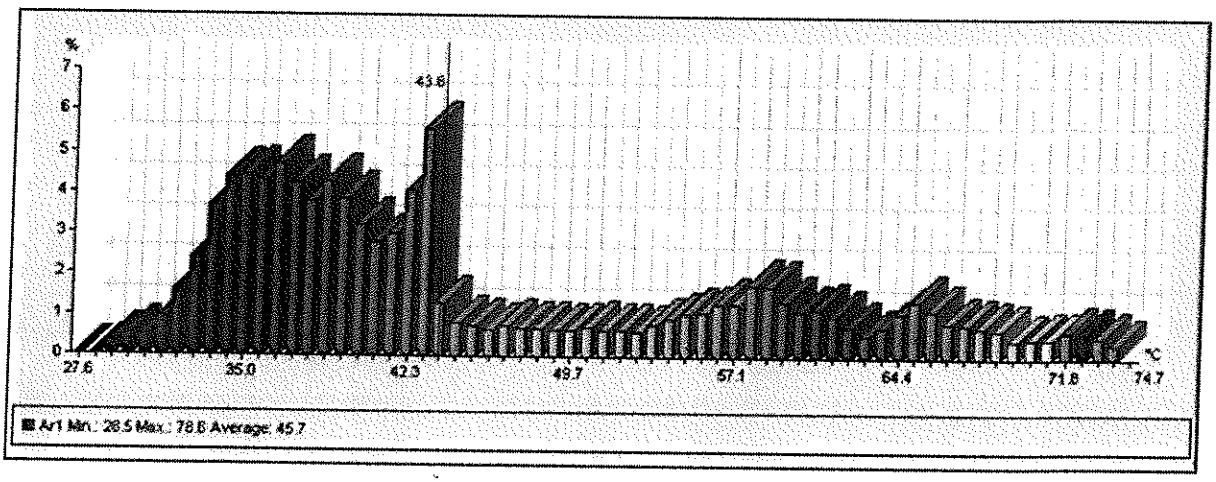
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță



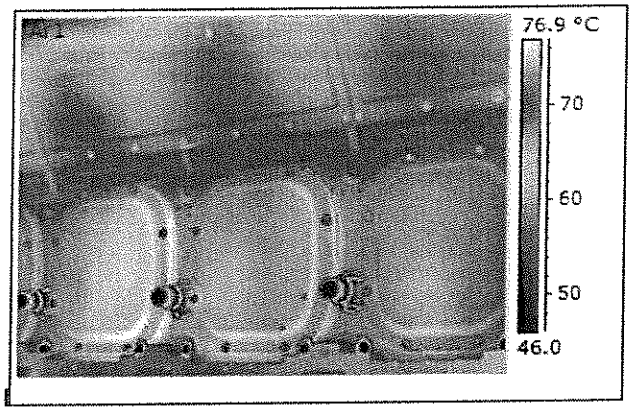


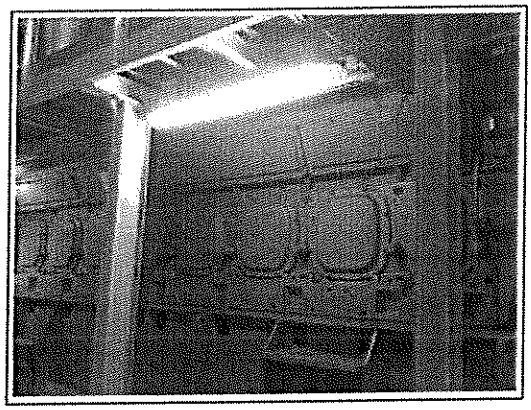
Date	4/1/2025
Image Time	9:13:59 AM
File name	FLIR13703.jpg
Max. Temperature	78.6 °C
Min. Temperature	21.5 °C



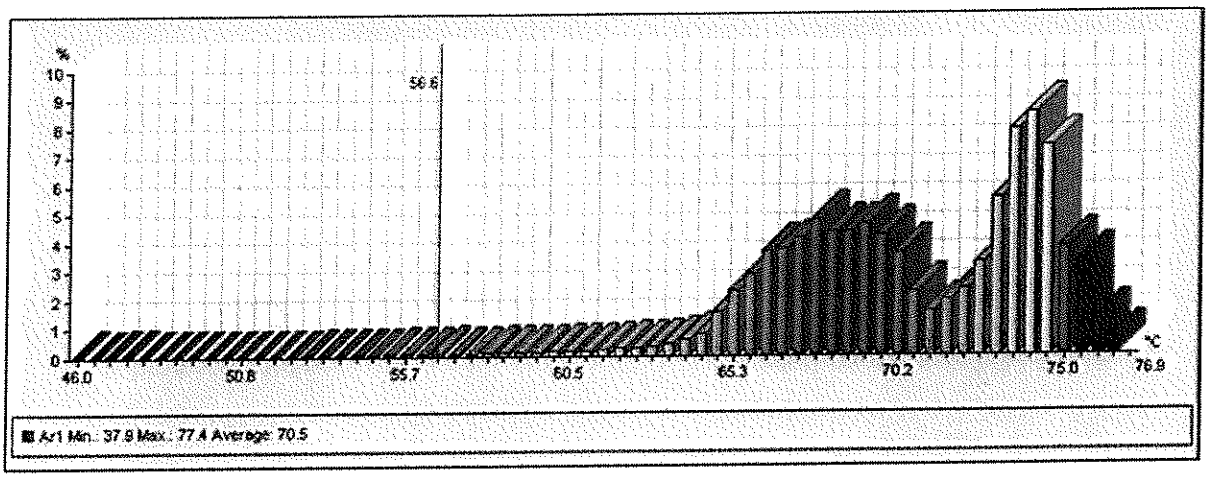
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





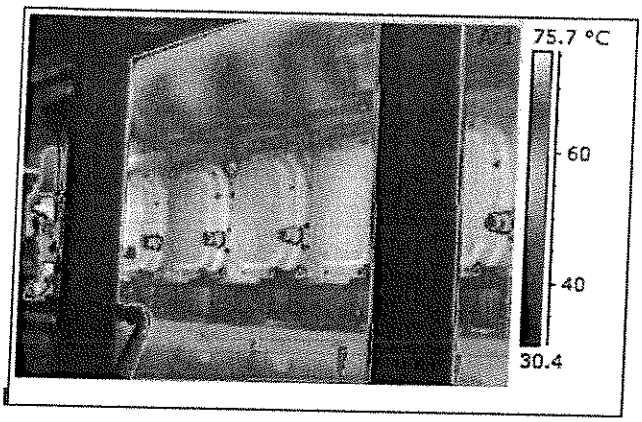
Date	4/1/2025
Image Time	9:14:13 AM
File name	FLIR13705.jpg
Max. Temperature	77.4 °C
Min. Temperature	37.9 °C

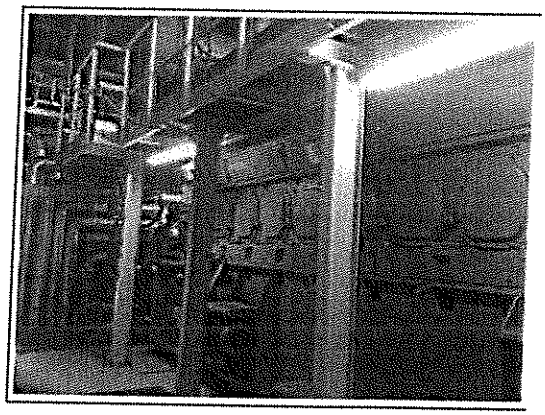


QUARTZ MATRIX

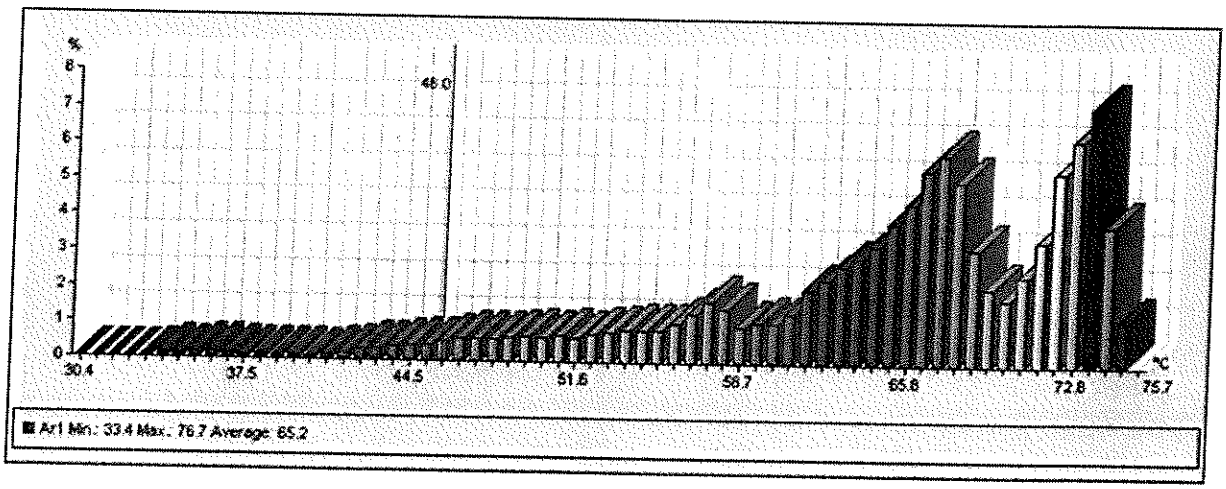
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță



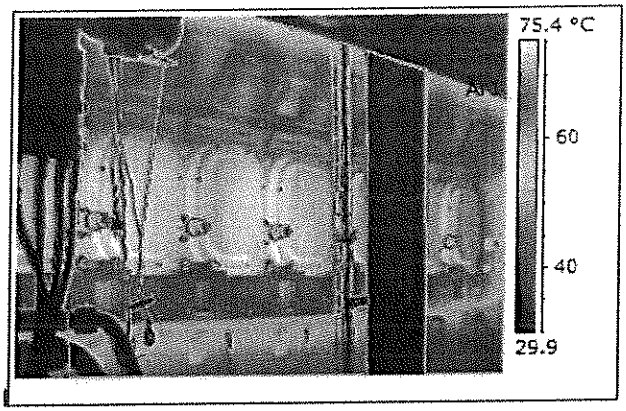


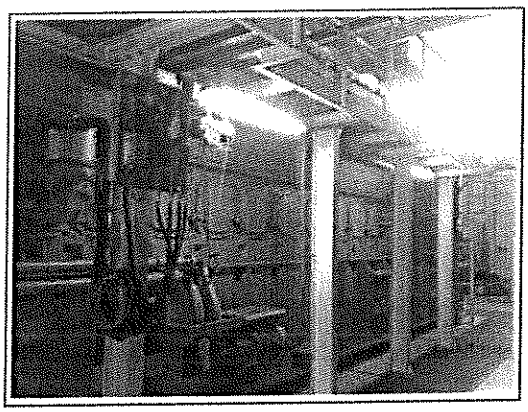
Date	4/1/2025
Image Time	9:14:23 AM
File name	FLIR13707.jpg
Max. Temperature	77.3 °C
Min. Temperature	29.5 °C



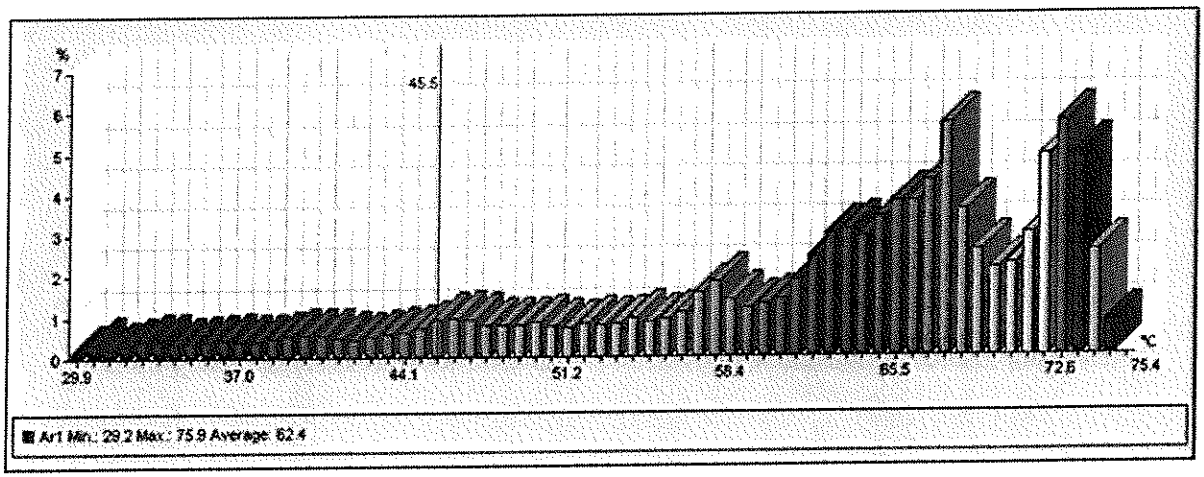
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





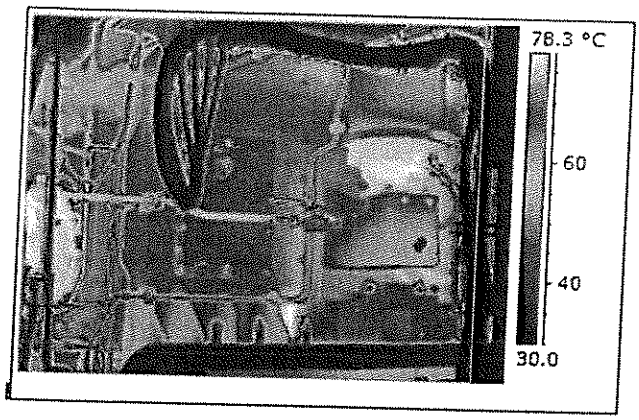
Date	4/1/2025
Image Time	9:14:52 AM
File name	FLIR13709.jpg
Max. Temperature	75.9 °C
Min. Temperature	28.1 °C

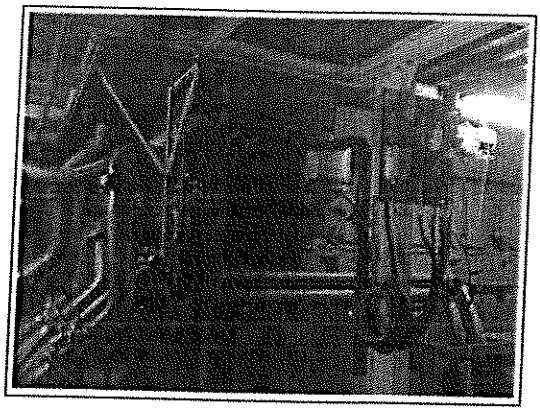


QUARTZ MATRIX

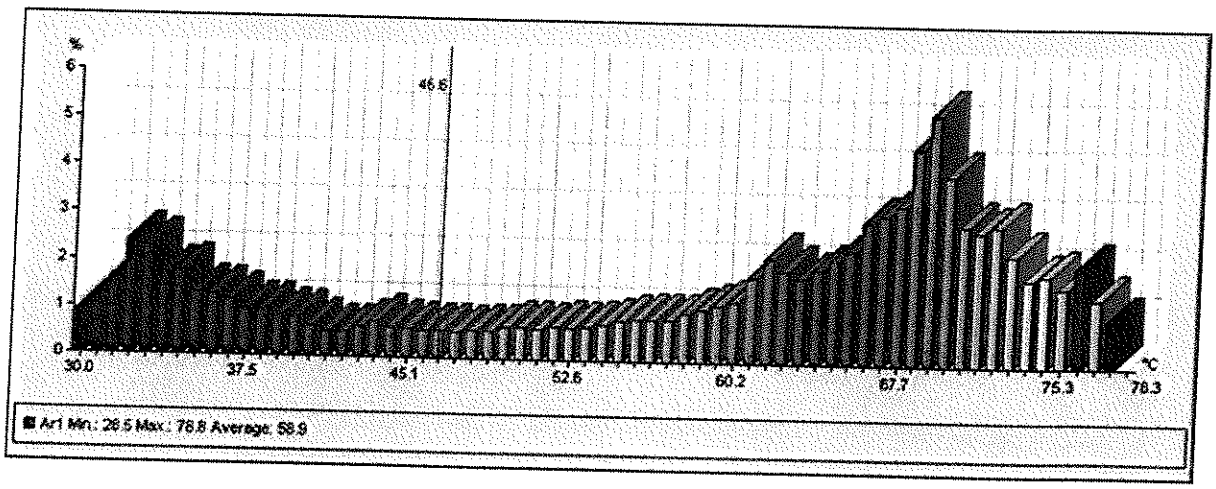
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță





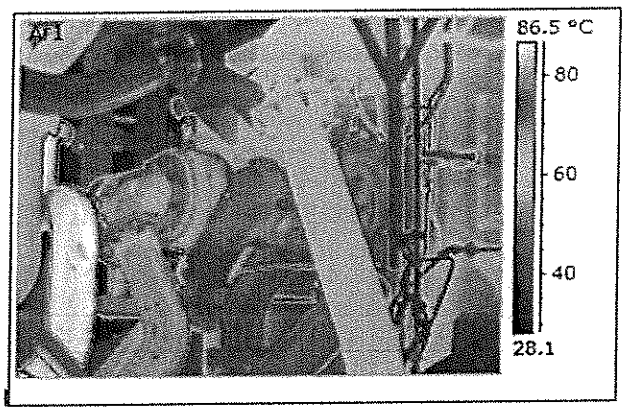
Date	4/1/2025
Image Time	9:15:05 AM
File name	FLIR13711.jpg
Max. Temperature	78.8 °C
Min. Temperature	28.5 °C

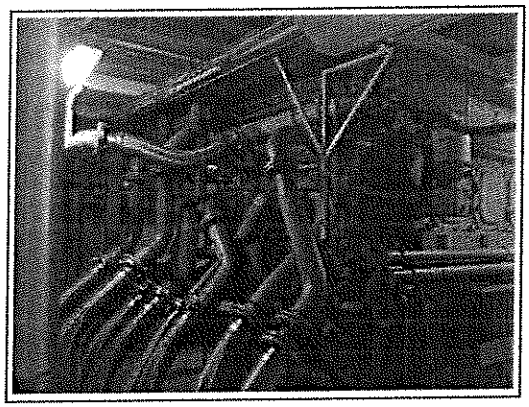


QUARTZ MATRIX

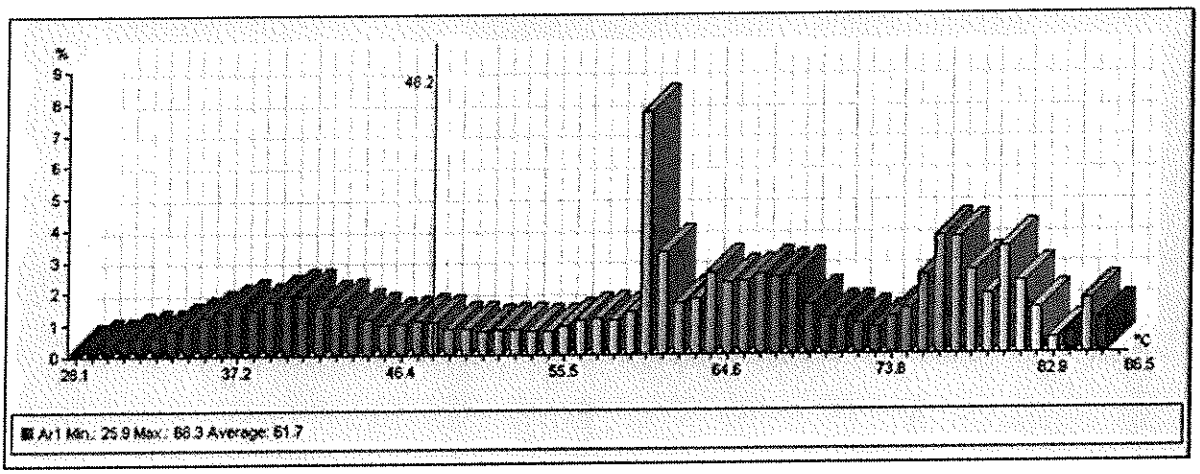
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță





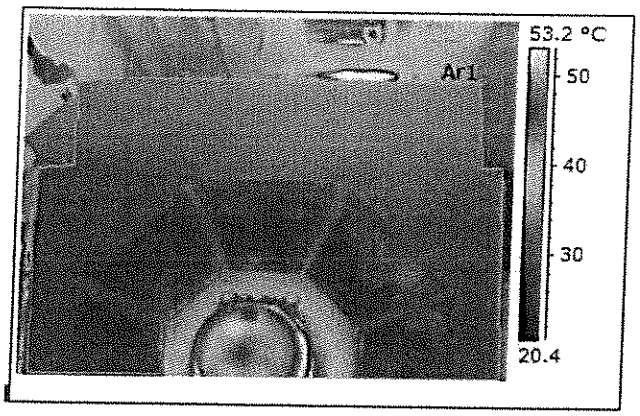
Date	4/1/2025
Image Time	9:15:17 AM
File name	FLIR13713.jpg
Max. Temperature	88.3 °C
Min. Temperature	25.9 °C

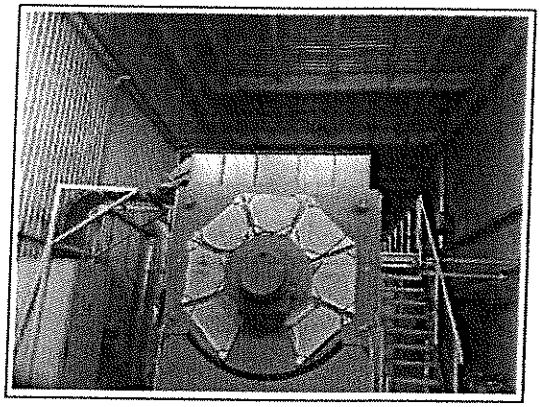


QUARTZ MATRIX

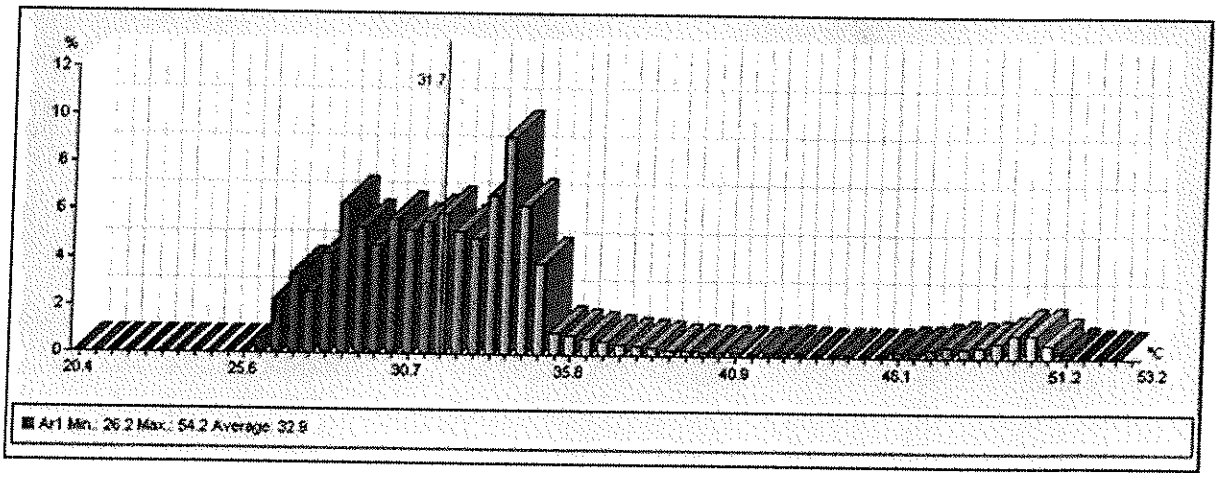
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

1.2.Motor MT2 cogenerare Rolls-Royce





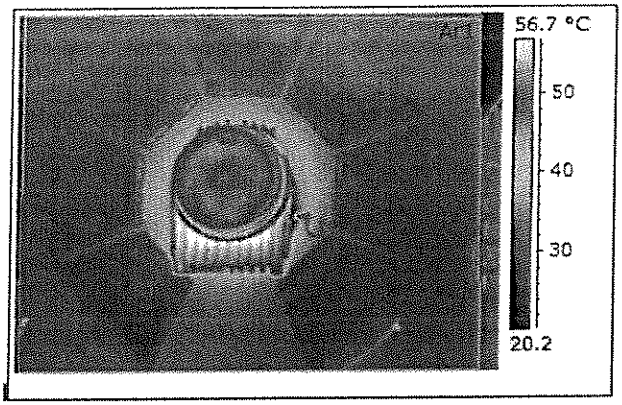
Date	4/1/2025
Image Time	9:19:56 AM
File name	FLIR13719.jpg
Max. Temperature	86.1 °C
Min. Temperature	19.0 °C

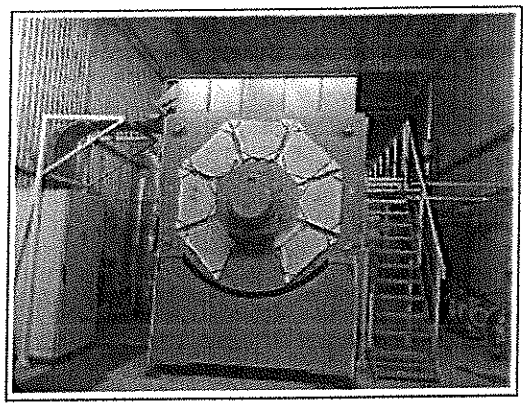


QUARTZ MATRIX

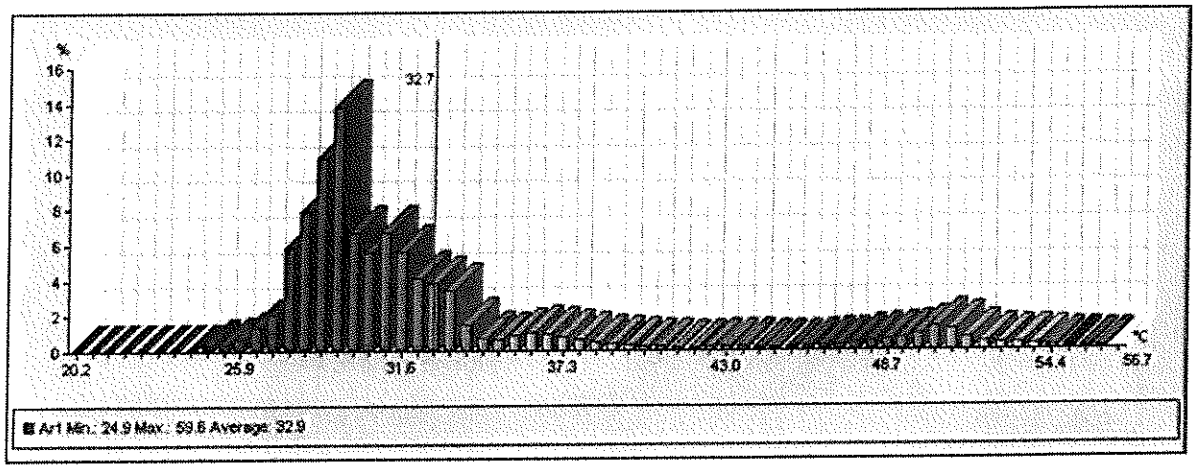
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță



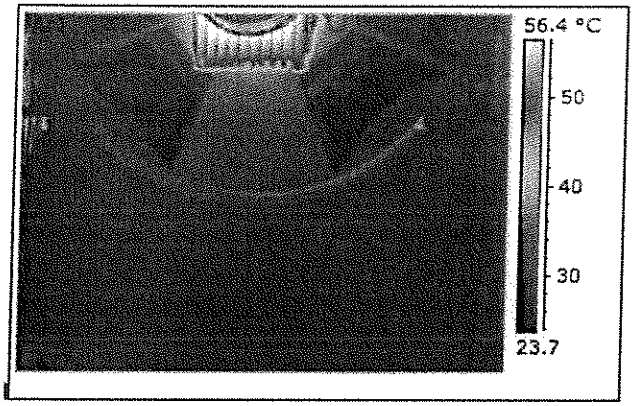


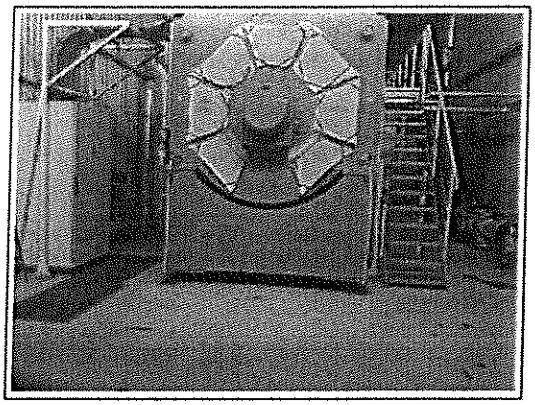
Date	4/1/2025
Image Time	9:20:07 AM
File name	FLIR13721.jpg
Max. Temperature	59.6 °C
Min. Temperature	19.4 °C



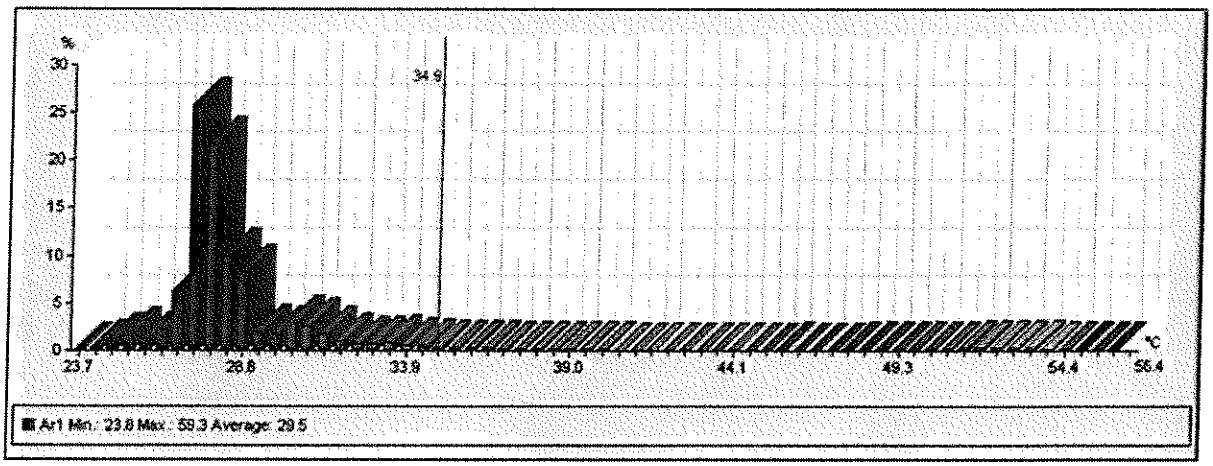
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



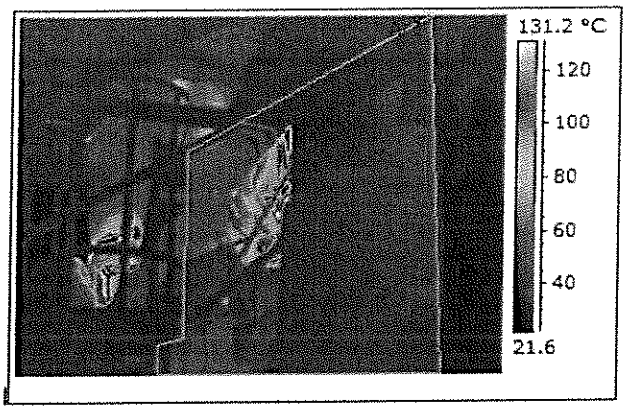


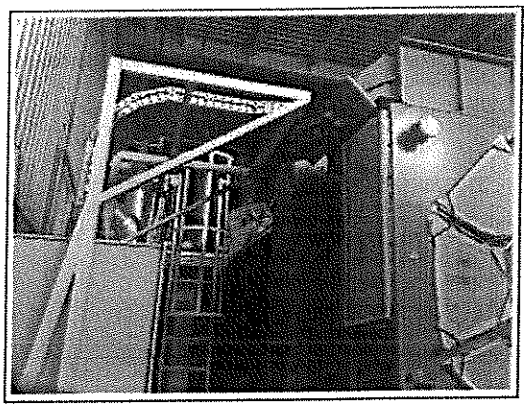
Date	4/1/2025
Image Time	9:20:21 AM
File name	FLIR13723.jpg
Max. Temperature	59.3 °C
Min. Temperature	23.8 °C



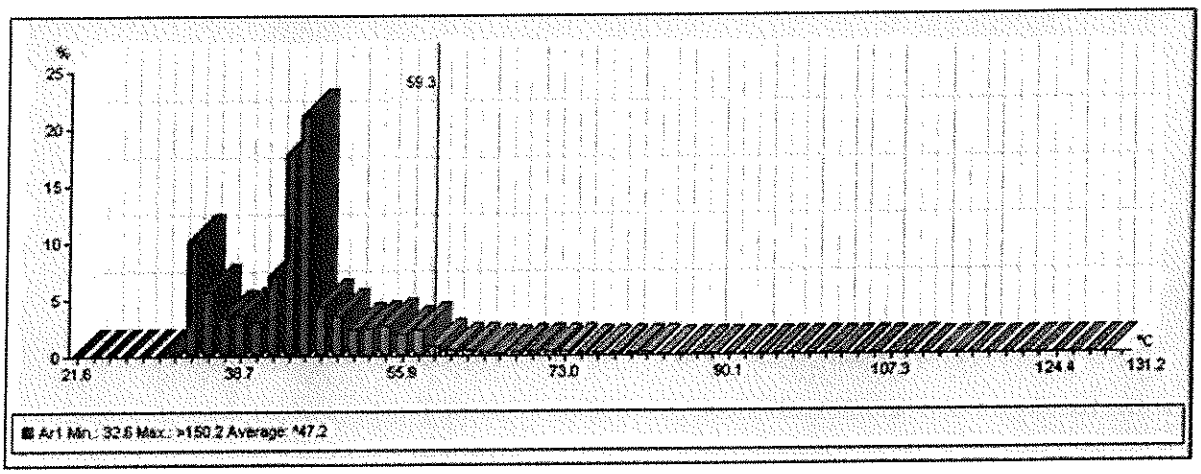
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





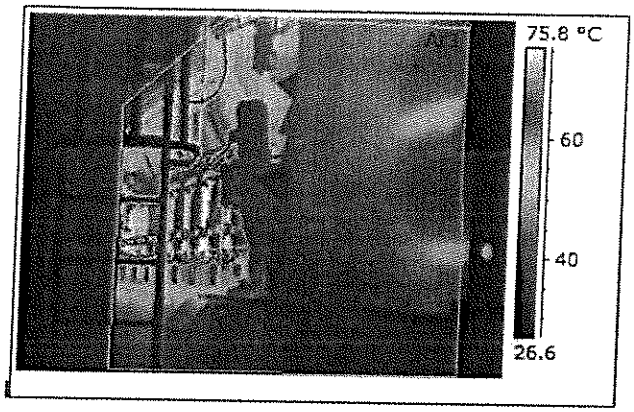
Date	4/1/2025
Image Time	9:20:48 AM
File name	FLIR13725.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	20.7 °C

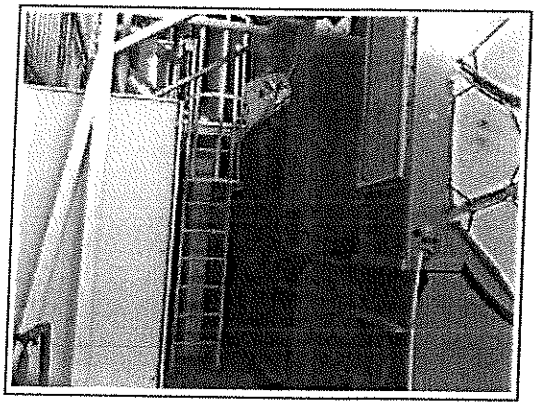


QUARTZ MATRIX

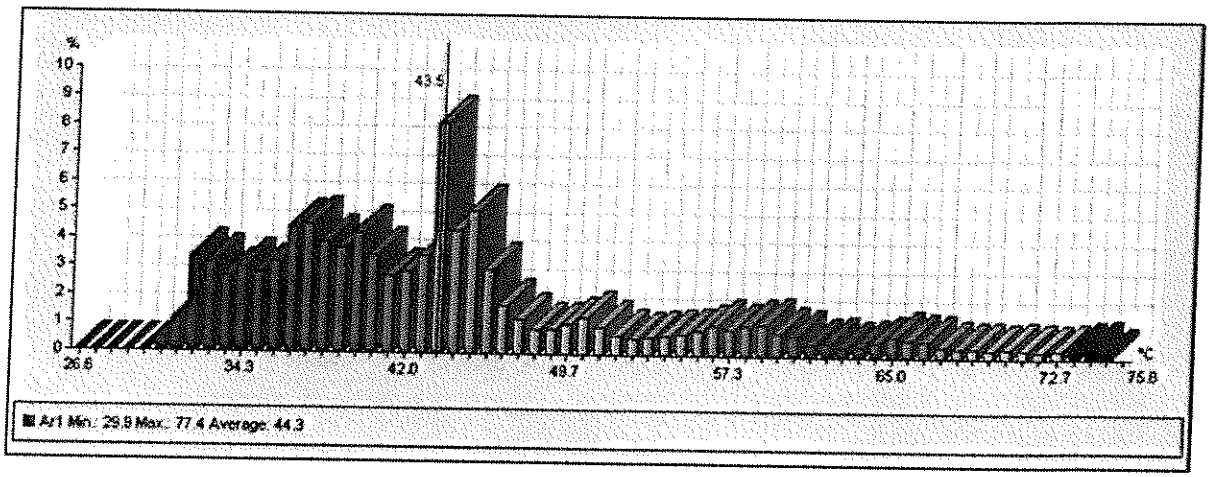
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță





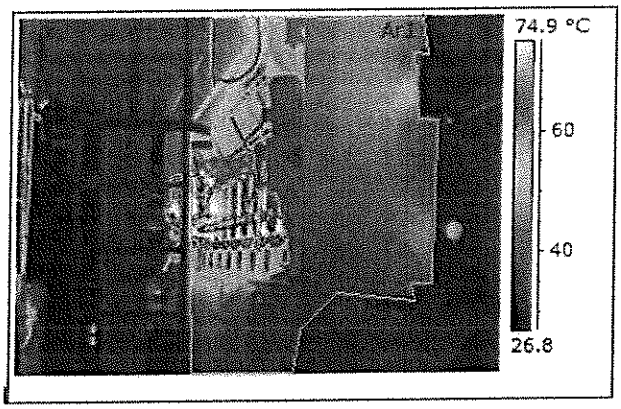
Date	4/1/2025
Image Time	9:21:01 AM
File name	FLIR13727.jpg
Max. Temperature	77.4 °C
Min. Temperature	24.5 °C

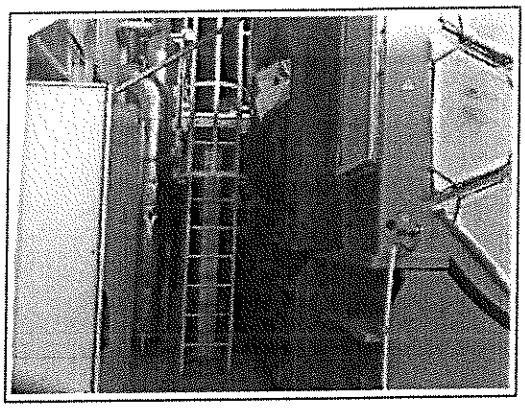


QUARTZ MATRIX

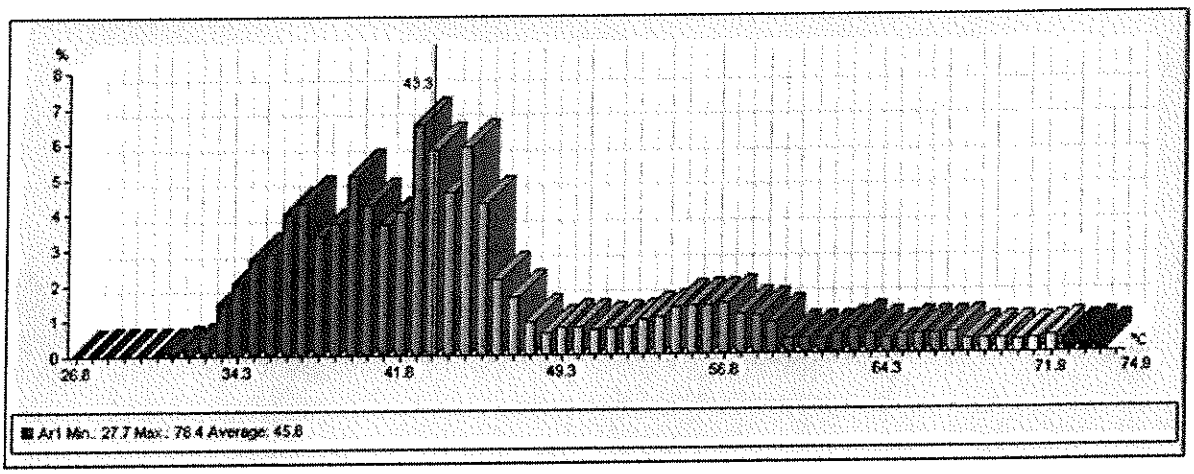
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță



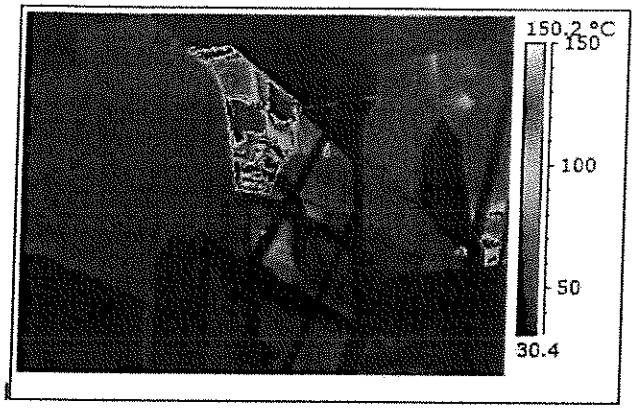


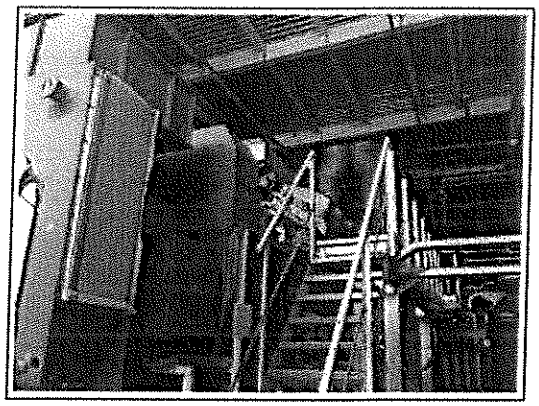
Date	4/1/2025
Image Time	9:21:13 AM
File name	FLIR13729.jpg
Max. Temperature	78.4 °C
Min. Temperature	25.6 °C



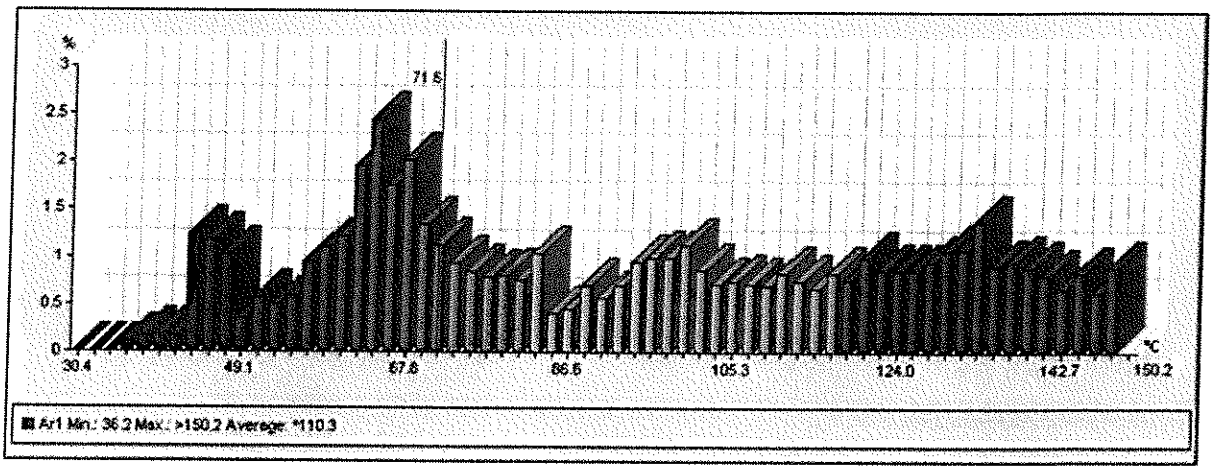
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



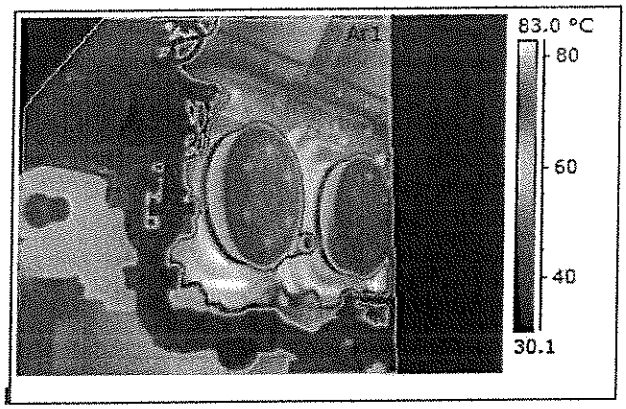


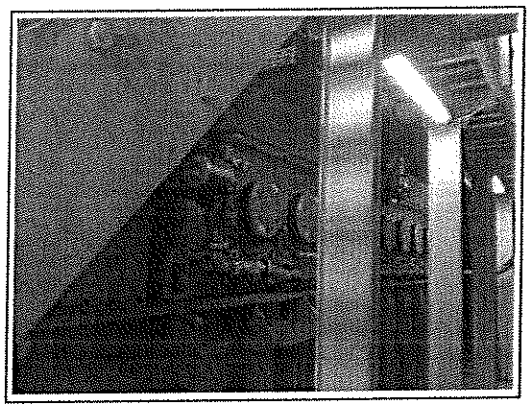
Date	4/1/2025
Image Time	9:21:44 AM
File name	FLIR13731.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	20.5 °C



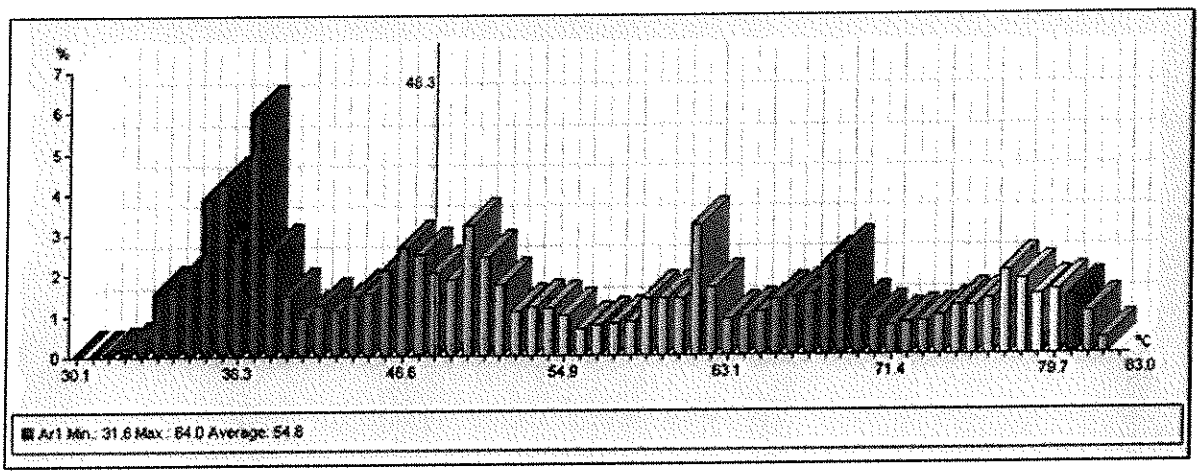
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



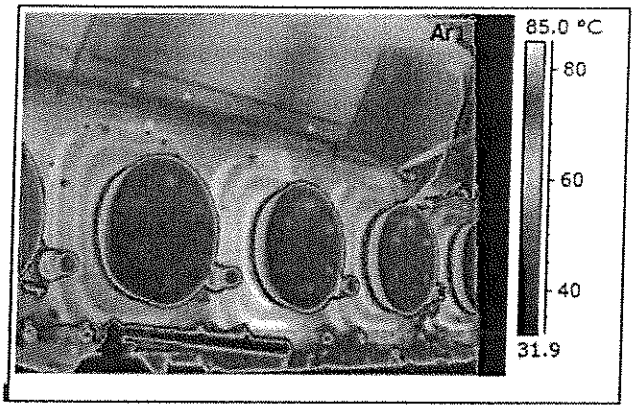


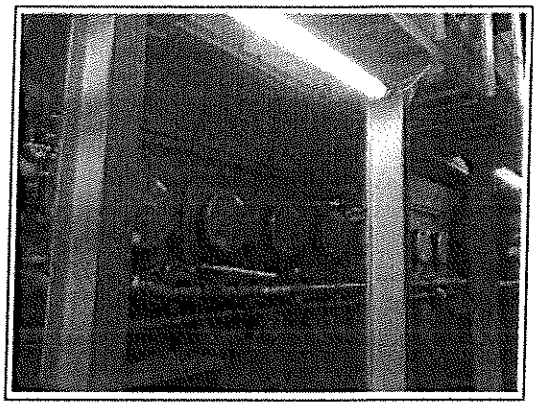
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:00 AM
File name	FLIR13733.jpg
Max. Temperature	84.0 °C
Min. Temperature	30.0 °C



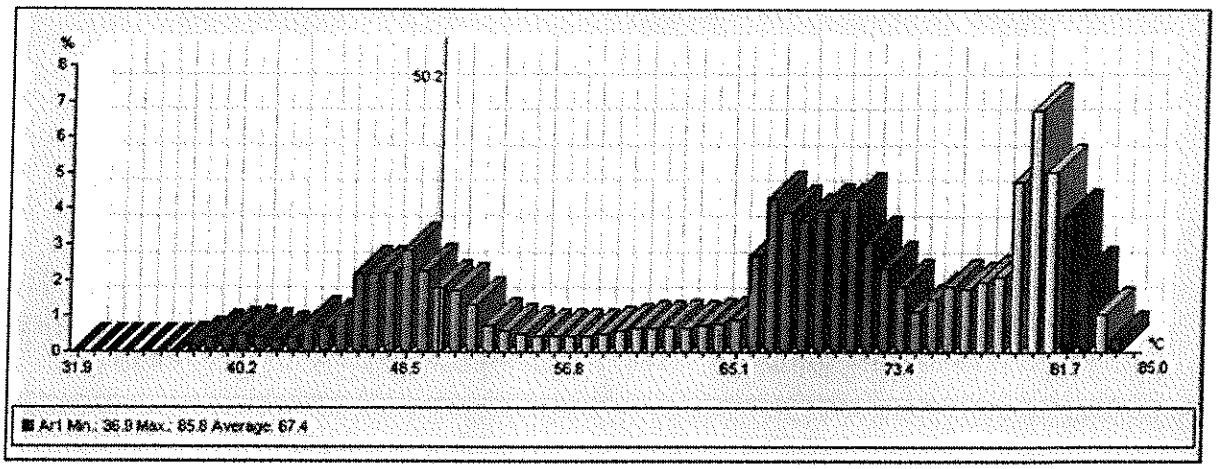
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



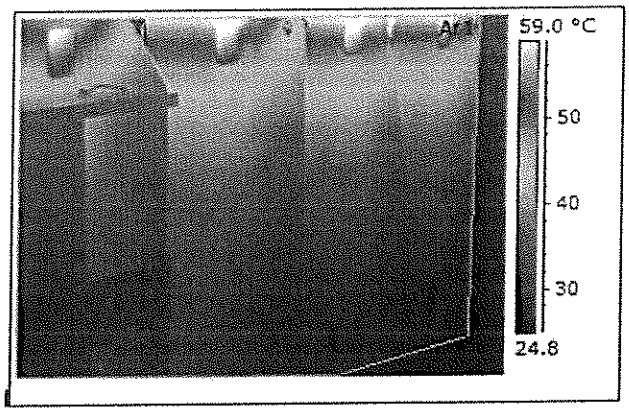


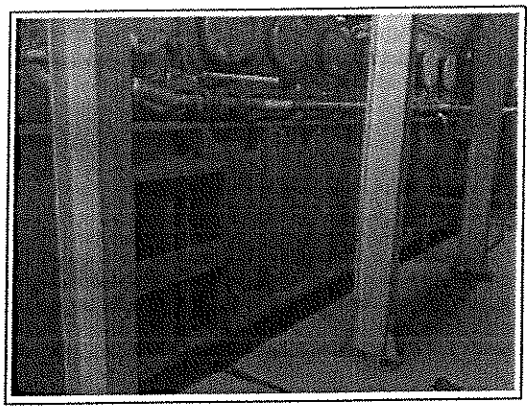
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:12 AM
File name	FLIR13735.jpg
Max. Temperature	85.8 °C
Min. Temperature	31.7 °C



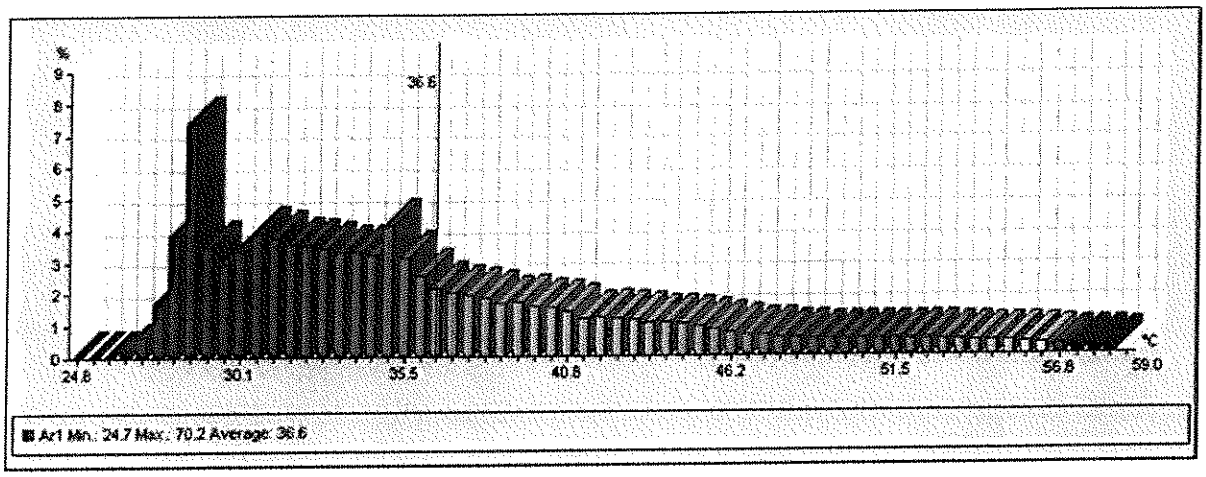
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



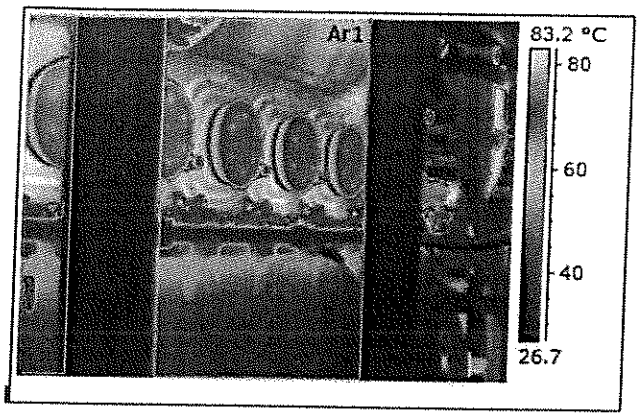


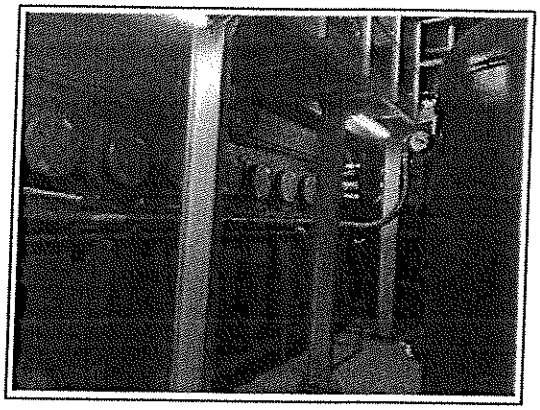
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:23 AM
File name	FLIR13737.jpg
Max. Temperature	70.2 °C
Min. Temperature	24.7 °C



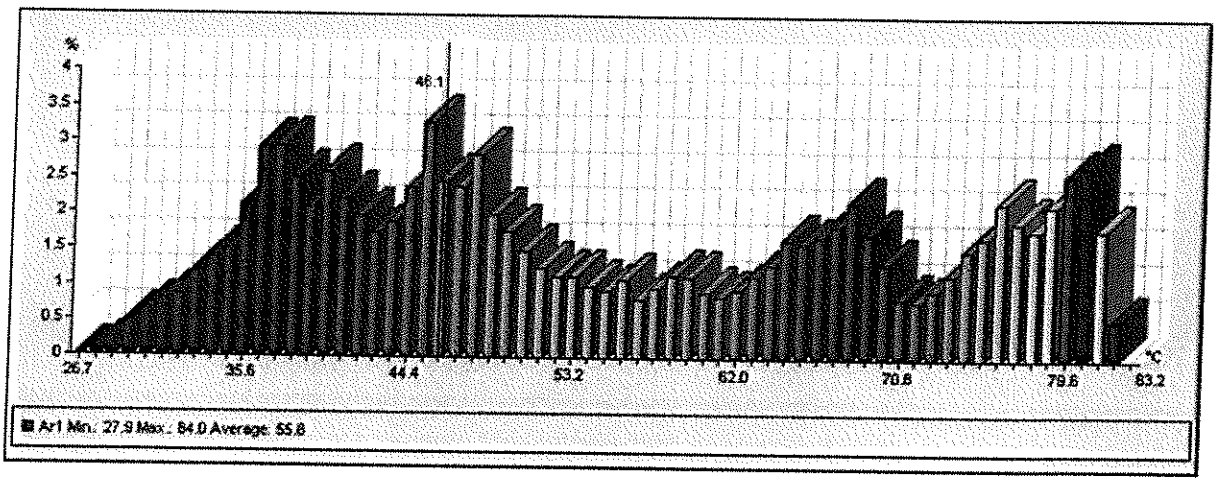
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



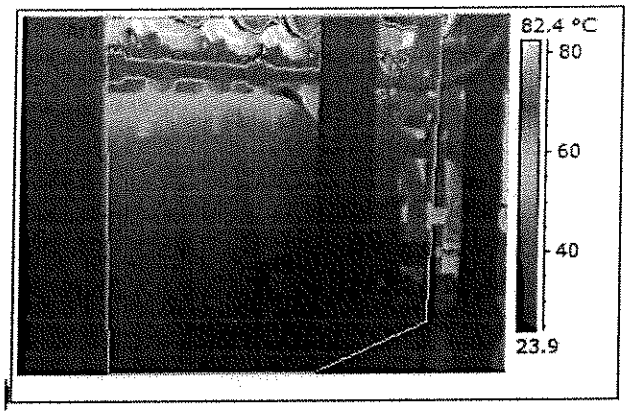


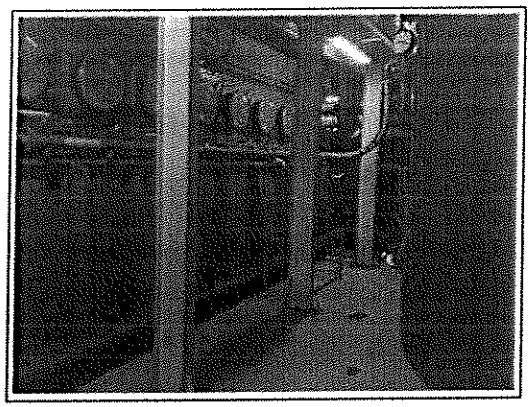
Date	4/1/2025
Image Time	9:22:37 AM
File name	FLIR13739.jpg
Max. Temperature	84.1 °C
Min. Temperature	25.9 °C



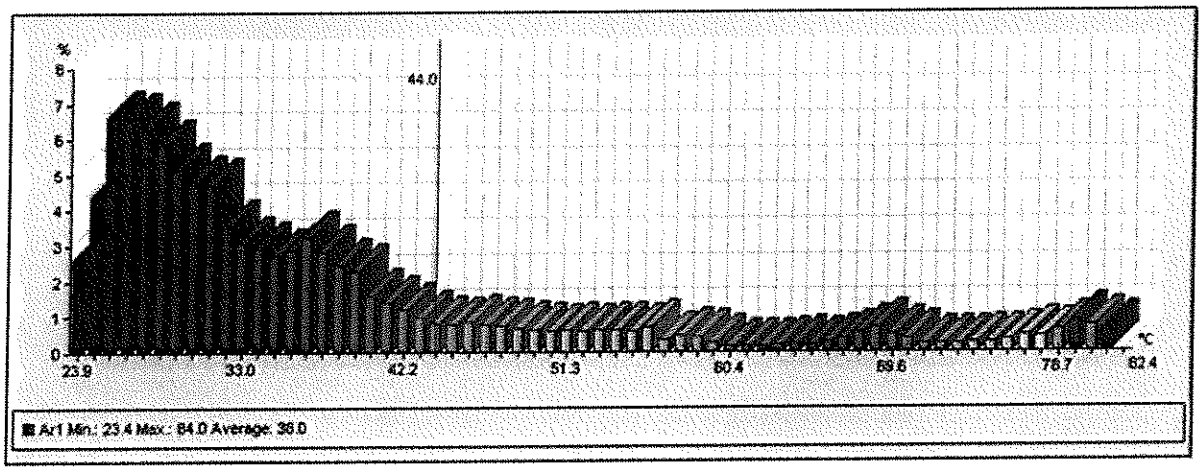
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



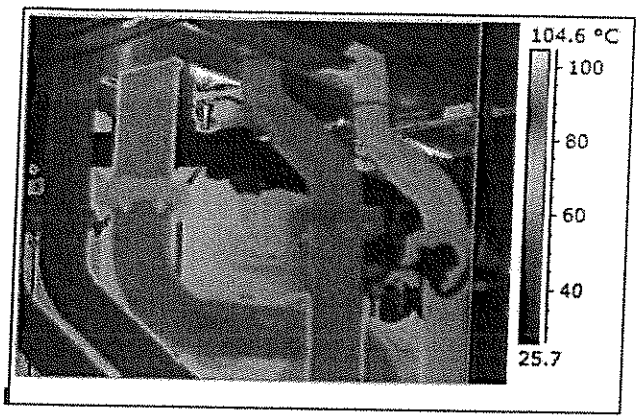


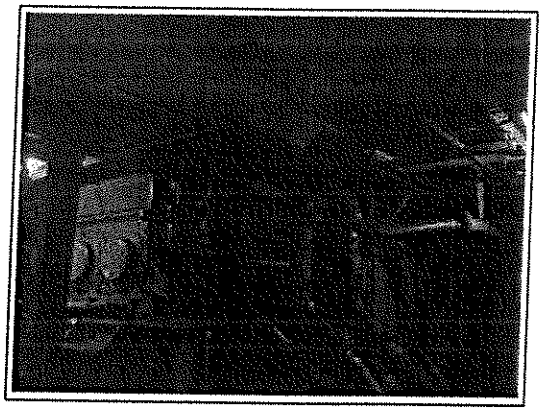
Date	4/1/2025
Image Time	9:22.50 AM
File name	FLIR13741.jpg
Max. Temperature	84.0 °C
Min. Temperature	23.4 °C



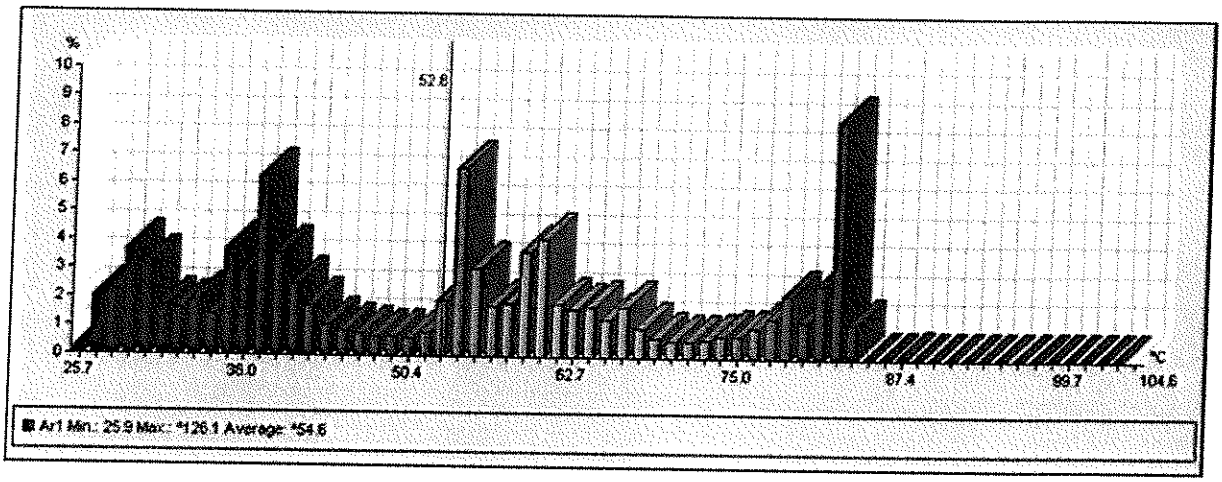
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



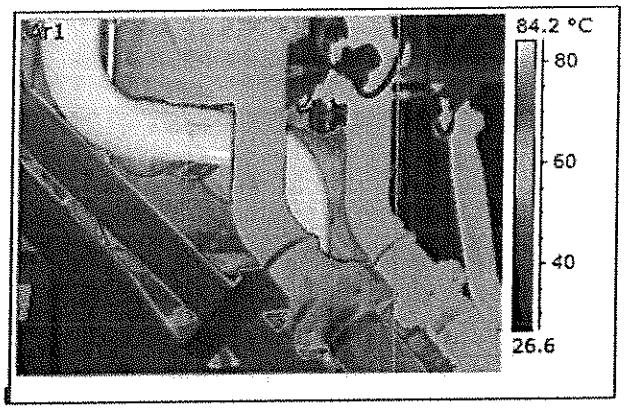


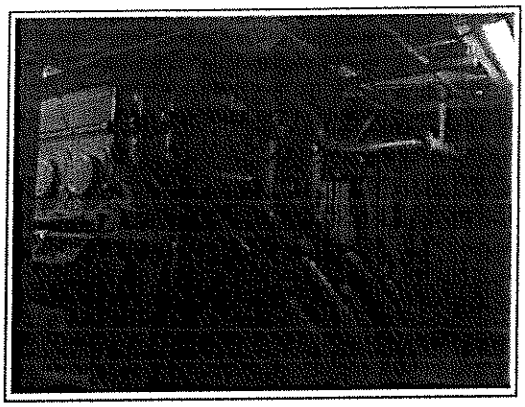
Date	4/1/2025
Image Time	9:23:10 AM
File name	FLIR13743.jpg
Max. Temperature	*126.1 °C
Min. Temperature	25.0 °C



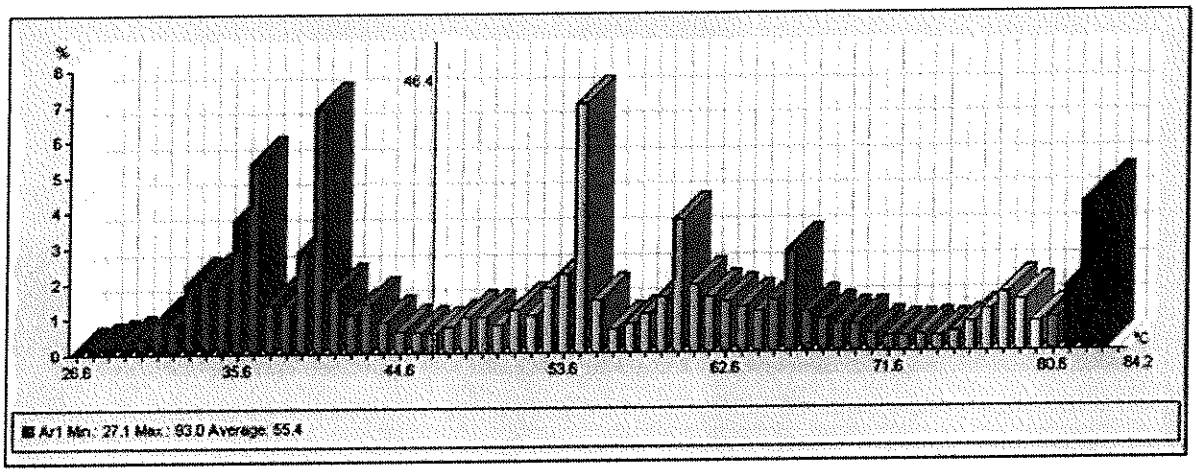
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





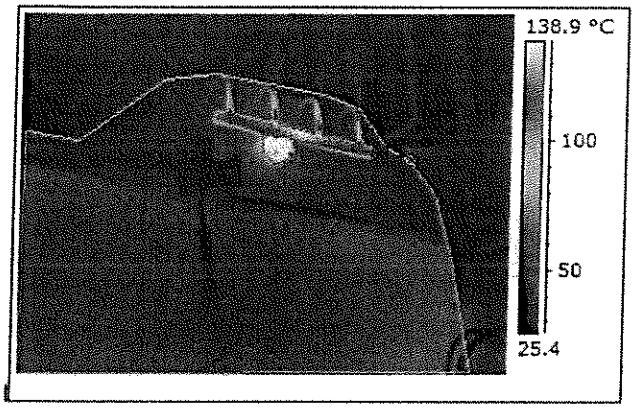
Date	4/1/2025
Image Time	9:23:23 AM
File name	FLIR13745.jpg
Max. Temperature	93.0 °C
Min. Temperature	25.8 °C

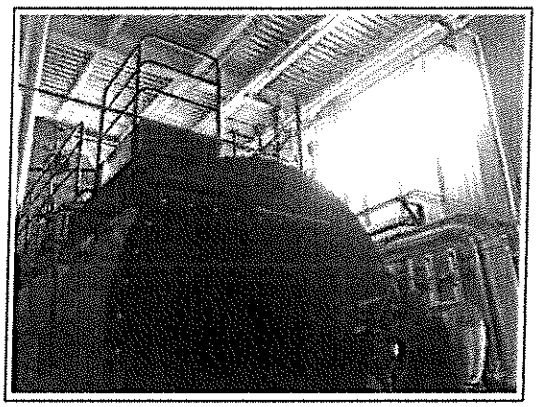


QUARTZ MATRIX

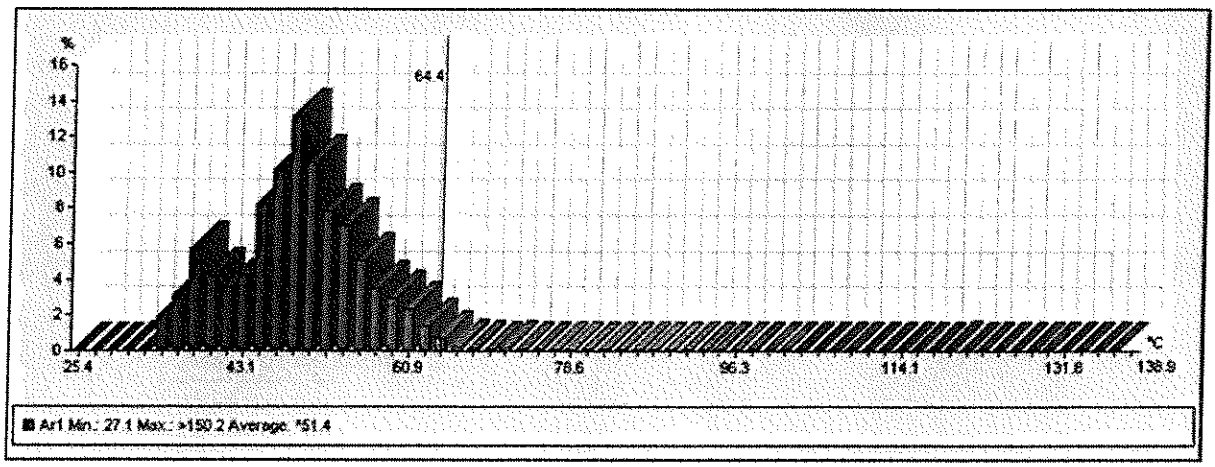
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

1.3.Cazan de abur 10 t/h



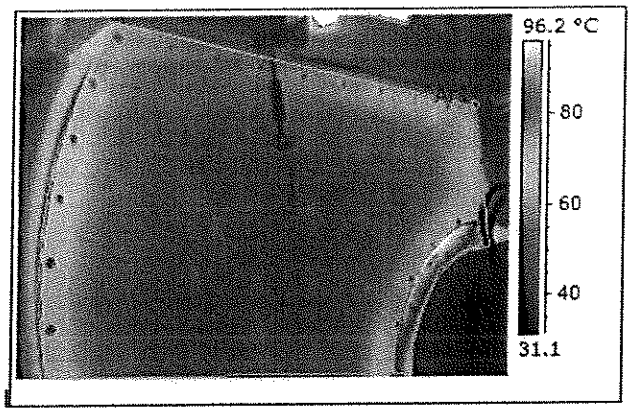


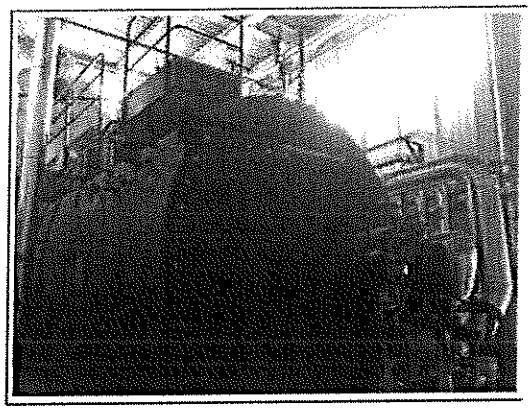
Date	4/1/2025
Image Time	9:57:58 AM
File name	FLIR13755.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	23.2 °C



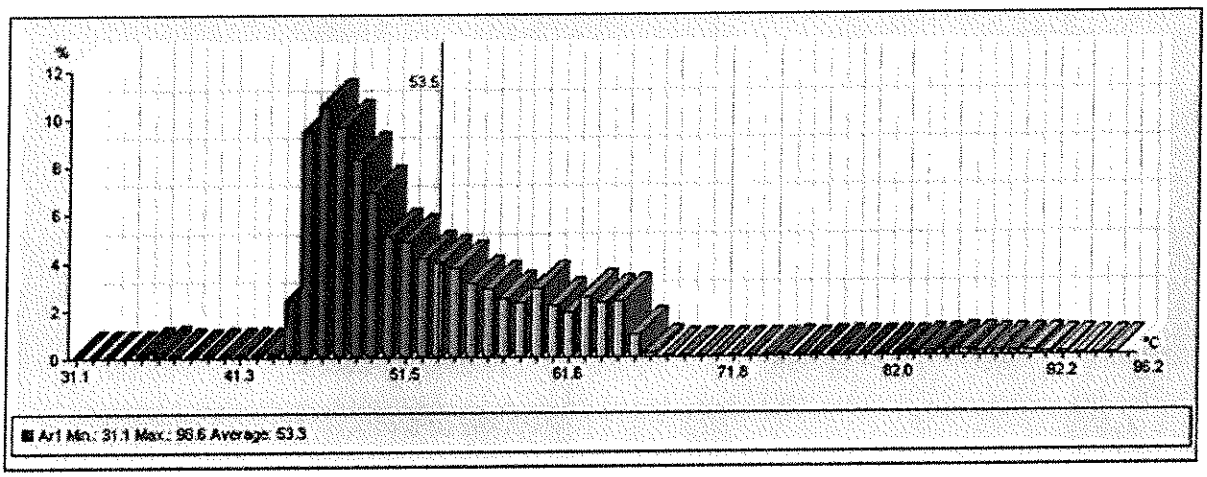
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



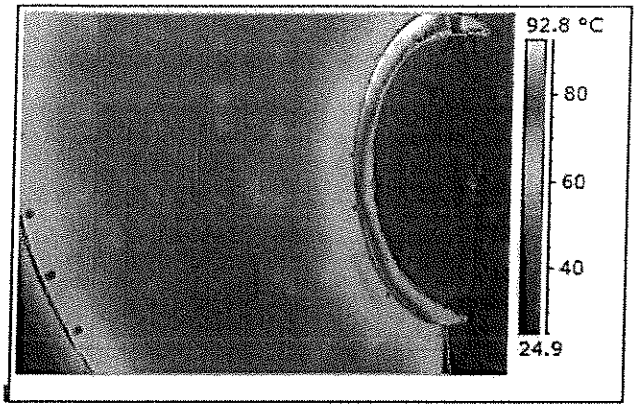


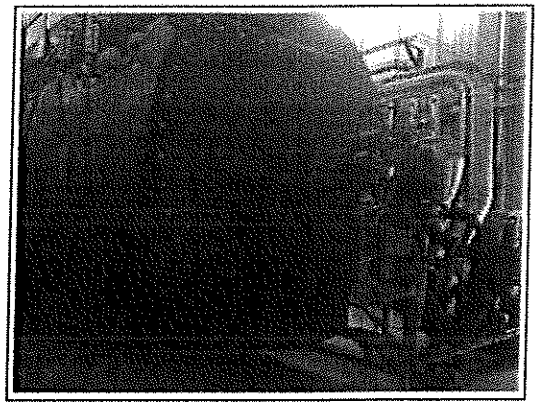
Date	4/1/2025
Image Time	9:58:13 AM
File name	FLIR13757.jpg
Max. Temperature	*139.8 °C
Min. Temperature	29.1 °C



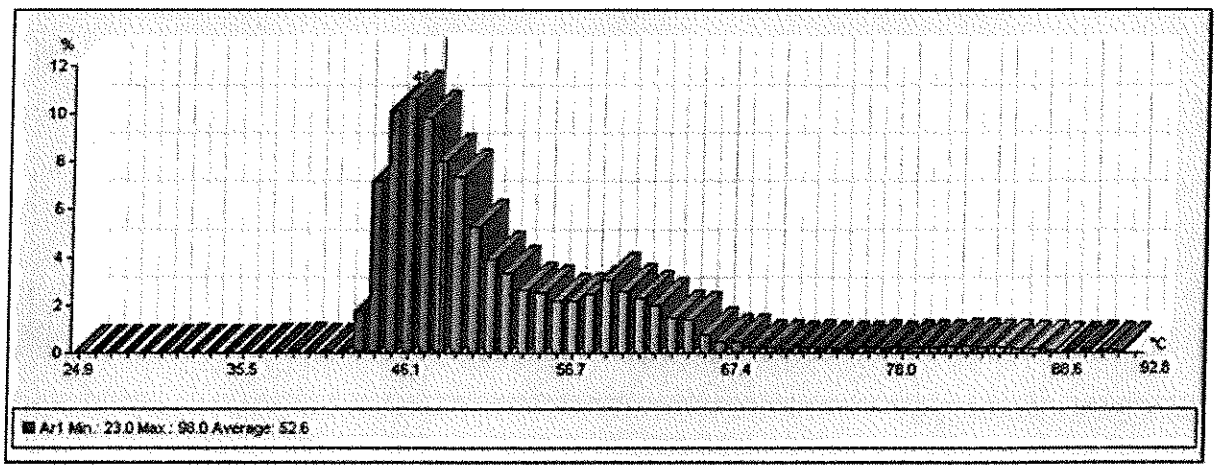
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



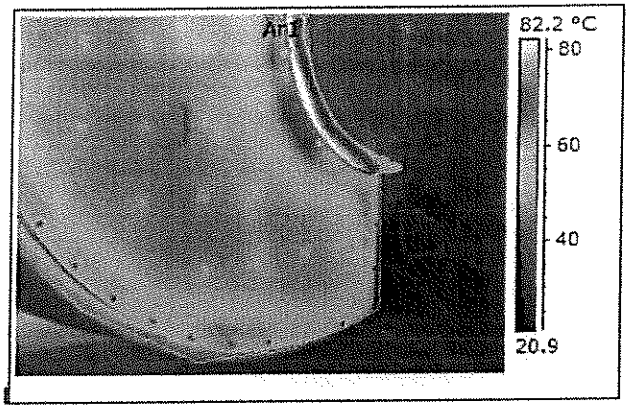


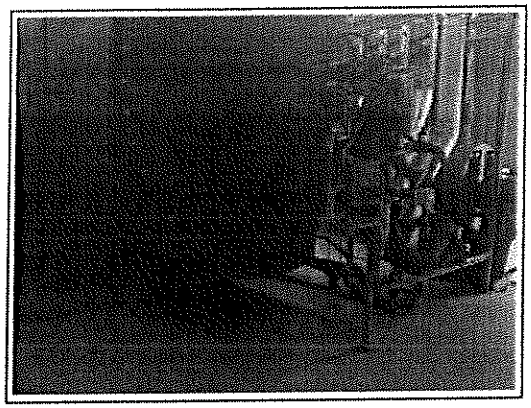
Date	4/1/2025
Image Time	9:58:25 AM
File name	FLIR13759.jpg
Max. Temperature	98.0 °C
Min. Temperature	21.0 °C



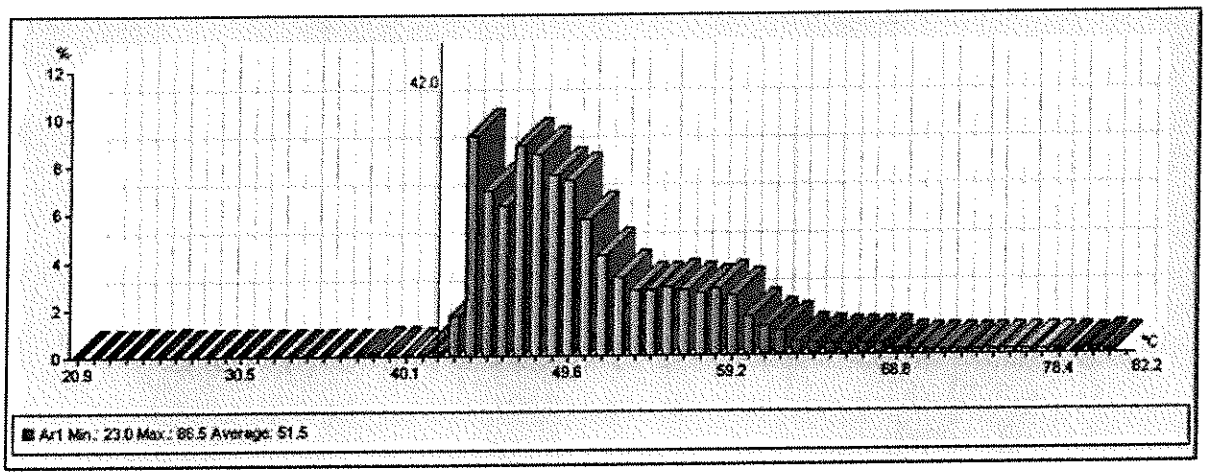
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



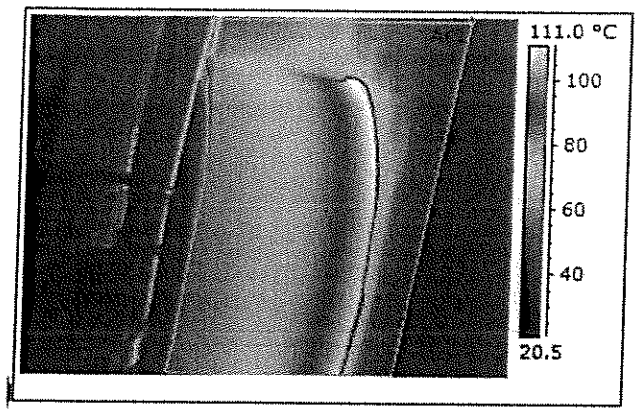


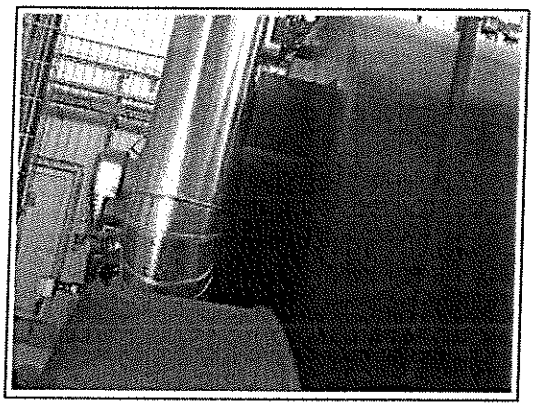
Date	4/1/2025
Image Time	9:58:33 AM
File name	FLIR13761.jpg
Max. Temperature	86.5 °C
Min. Temperature	20.4 °C



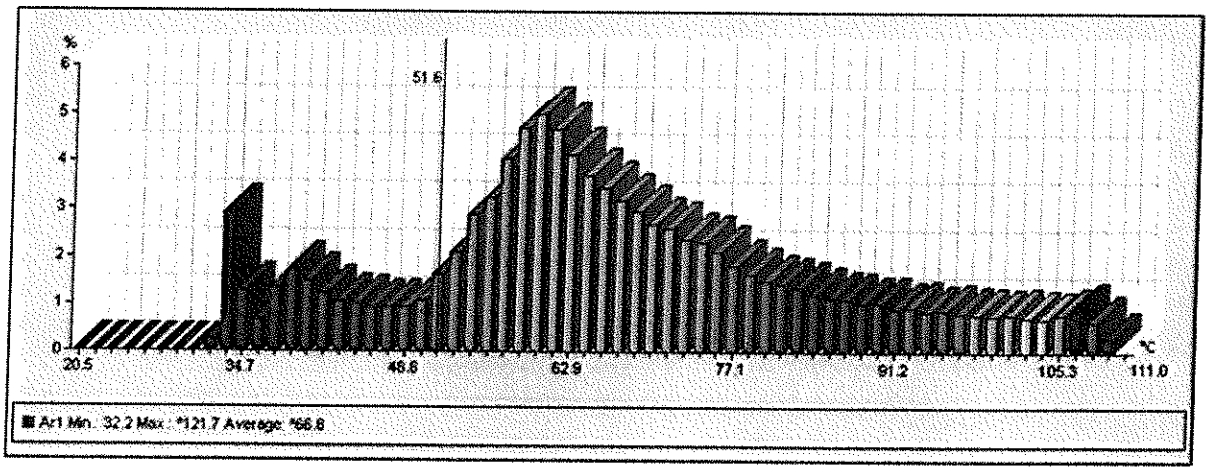
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



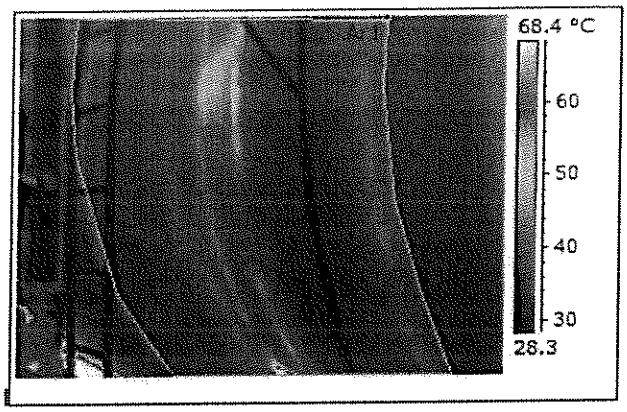


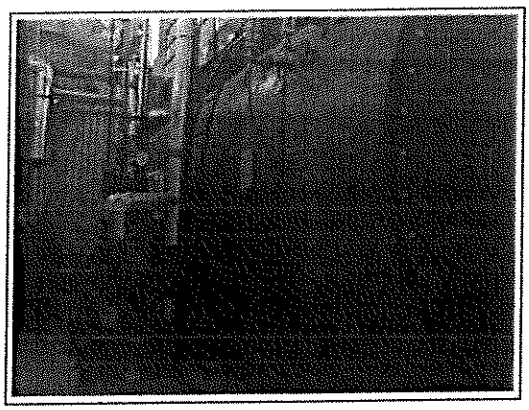
Date	4/1/2025
Image Time	9:59:07 AM
File name	FLIR13765.jpg
Max. Temperature	*121.7 °C
Min. Temperature	18.8 °C



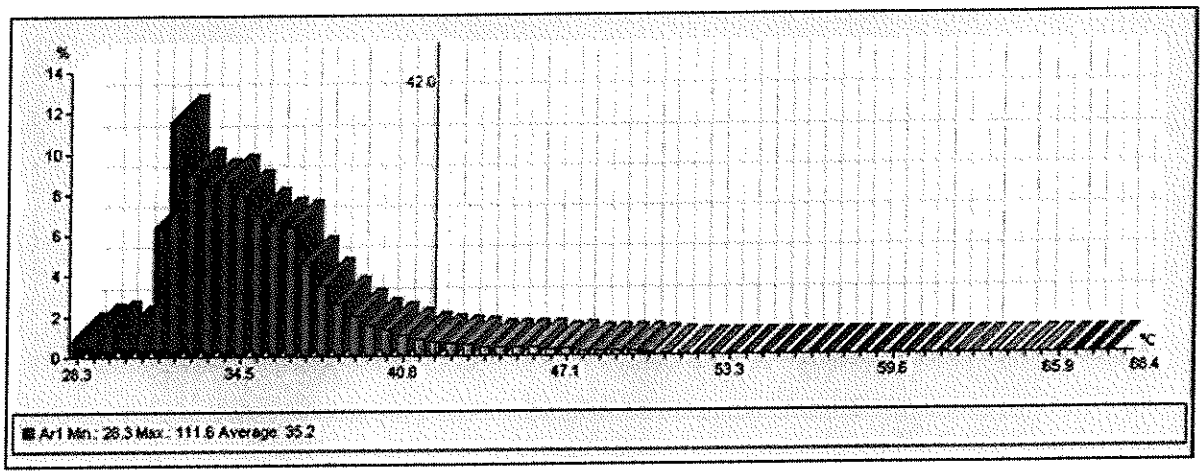
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



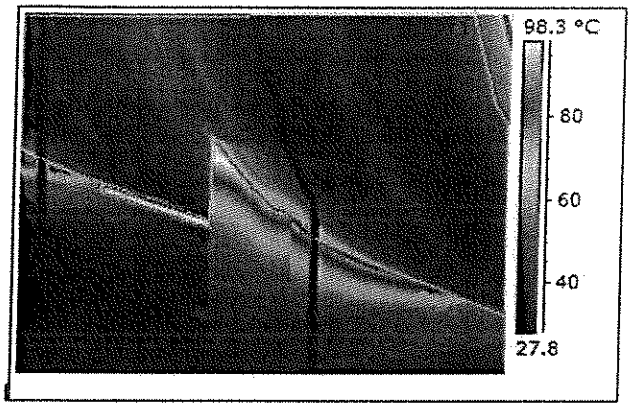


Date	4/1/2025
Image Time	9:59:49 AM
File name	FLIR13769.jpg
Max. Temperature	111.6 °C
Min. Temperature	27.7 °C



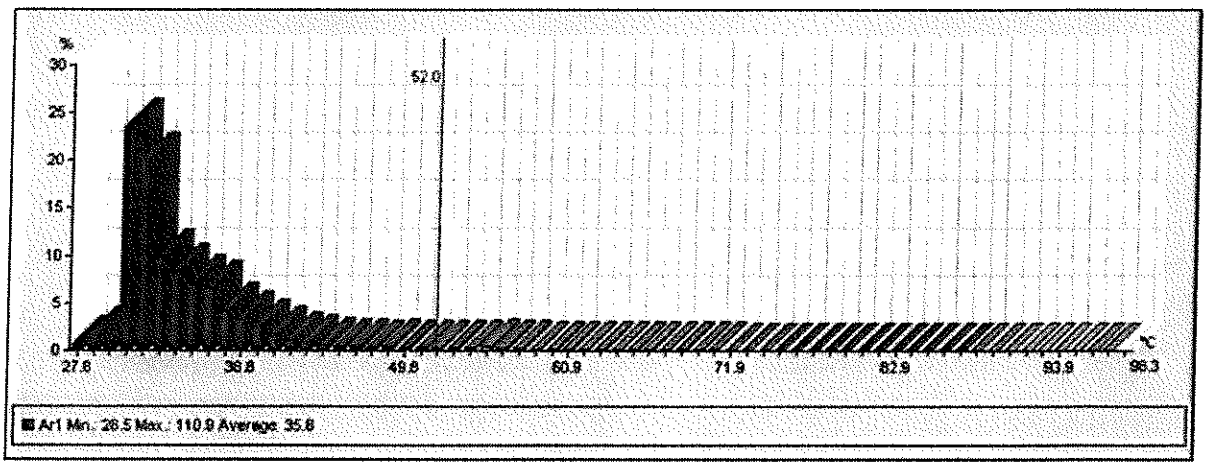
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





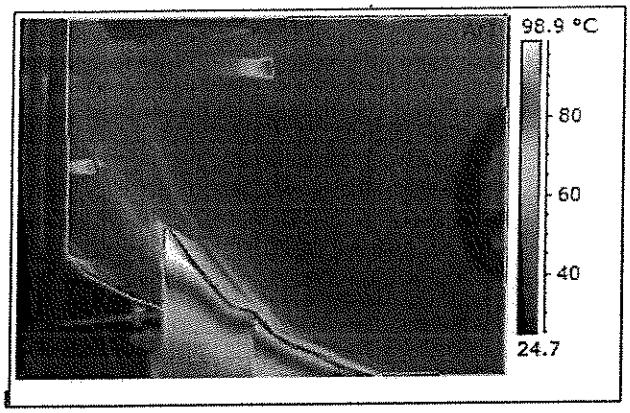
Date	4/1/2025
Image Time	9:59:59 AM
File name	FLIR13771.jpg
Max. Temperature	112.5 °C
Min. Temperature	27.1 °C

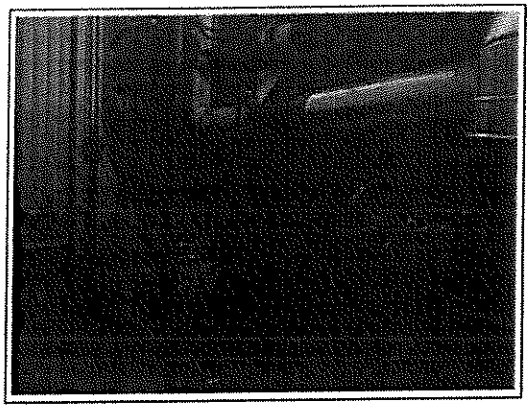


QUARTZ MATRIX

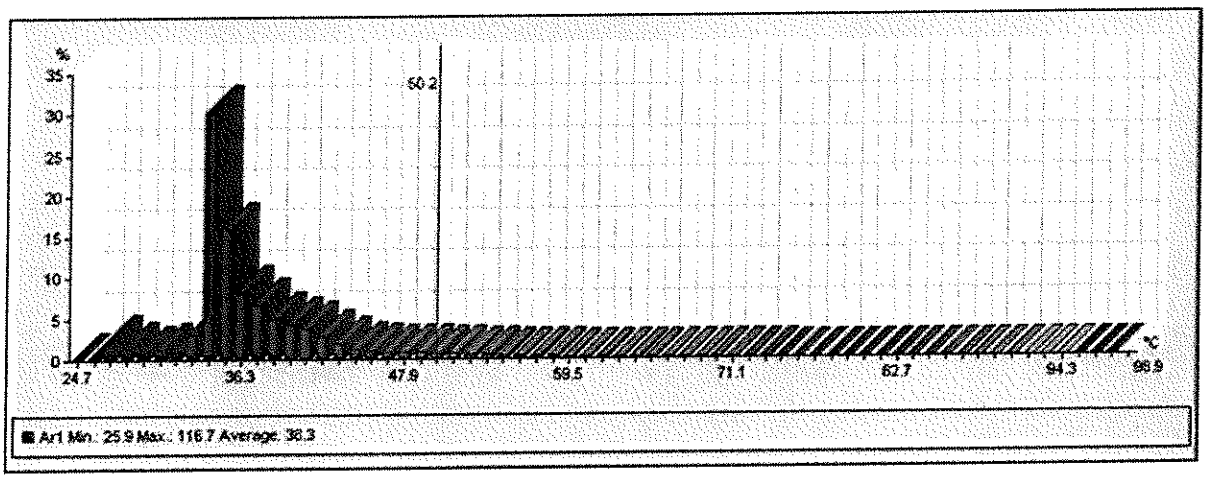
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță



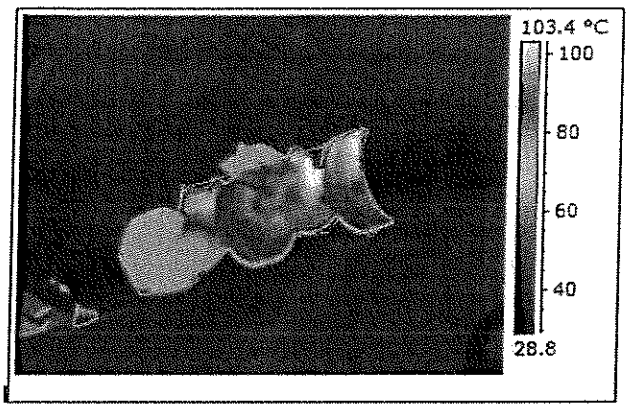


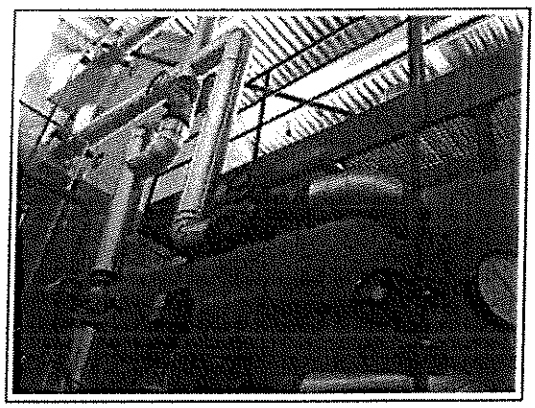
Date	4/1/2025
Image Time	10:00:23 AM
File name	FLIR13773.jpg
Max. Temperature	116.7 °C
Min. Temperature	23.6 °C



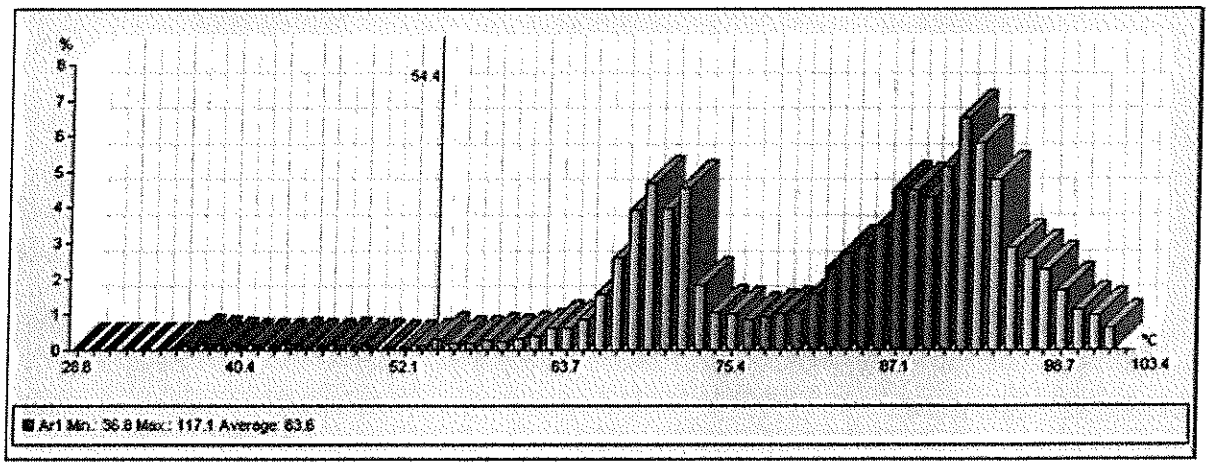
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



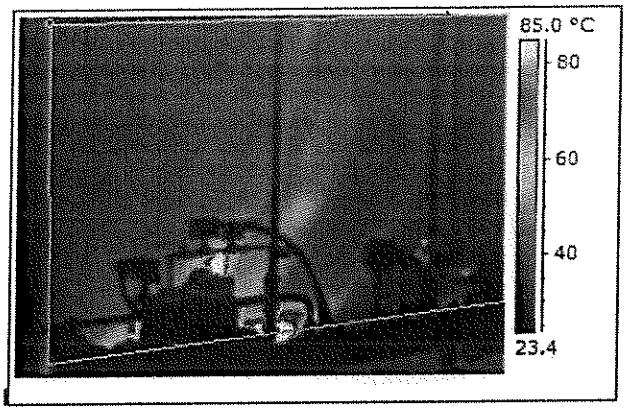


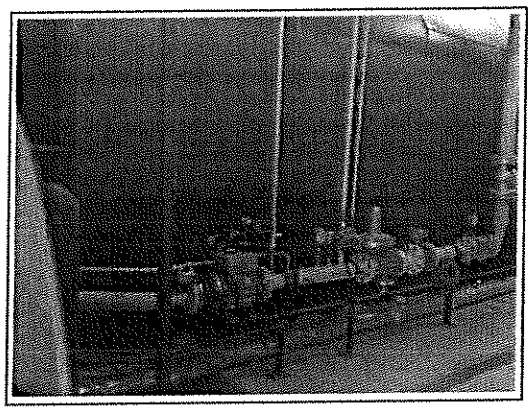
Date	4/1/2025
Image Time	10:00:33 AM
File name	FLIR13775.jpg
Max. Temperature	117.1 °C
Min. Temperature	28.0 °C



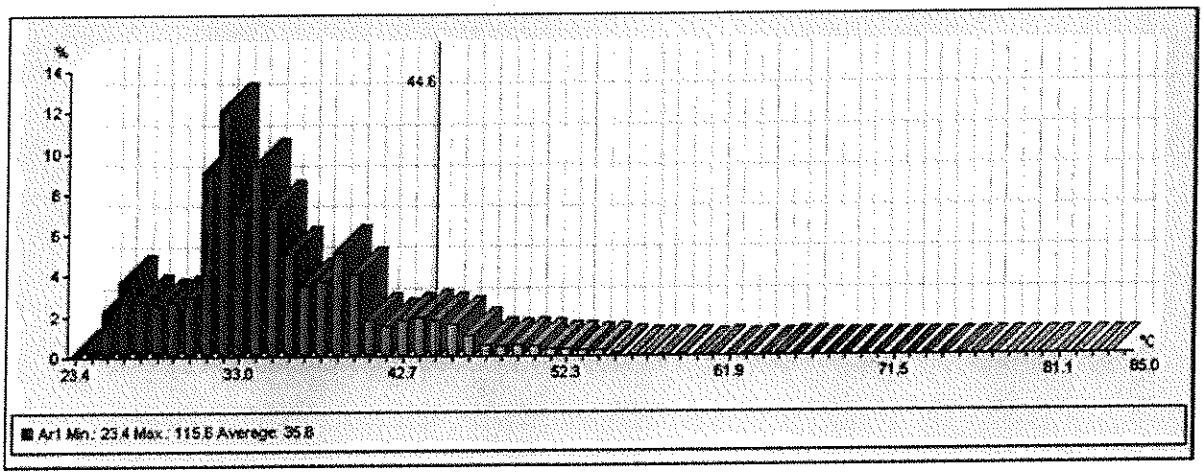
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



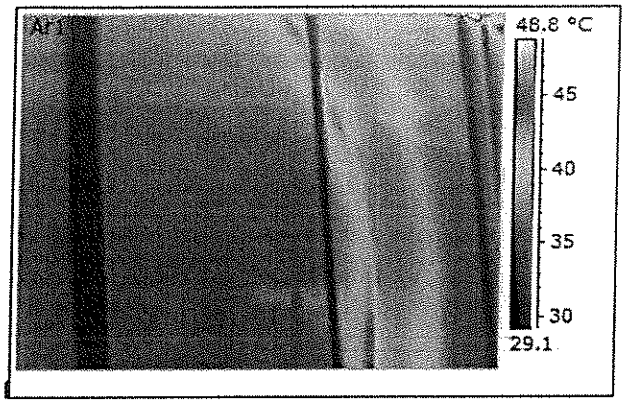


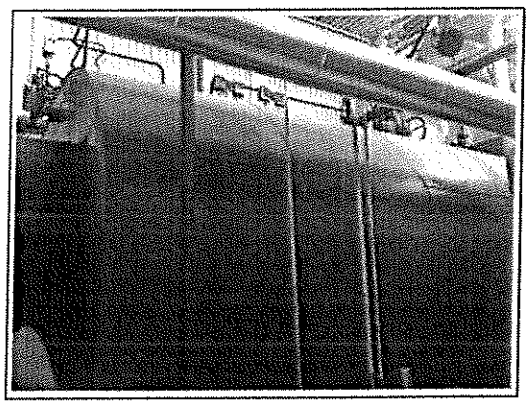
Date	4/1/2025
Image Time	10:01:10 AM
File name	FLIR13779.jpg
Max. Temperature	115.6 °C
Min. Temperature	22.6 °C



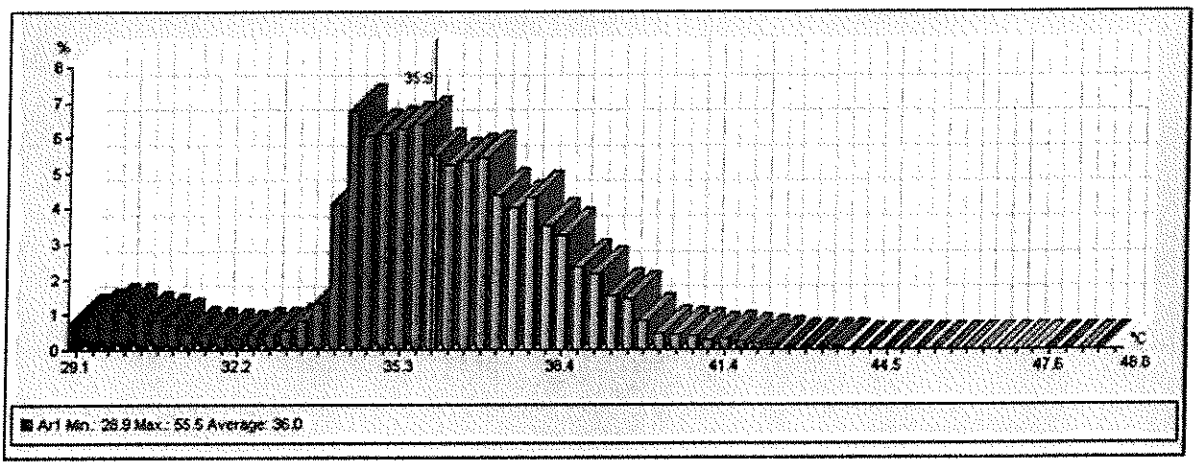
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



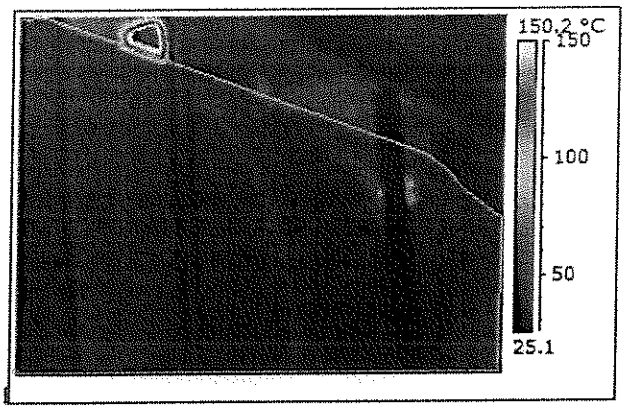


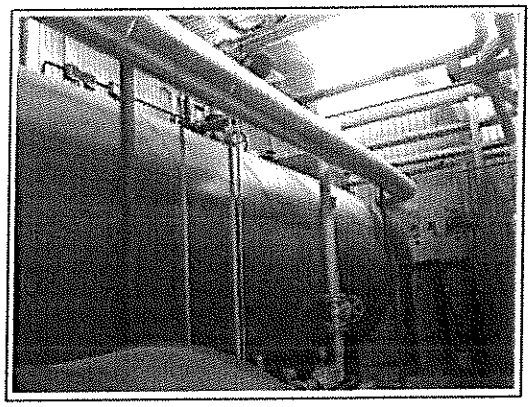
Date	4/1/2025
Image Time	10:01:20 AM
File name	FLIR13781.jpg
Max. Temperature	55.5 °C
Min. Temperature	28.9 °C



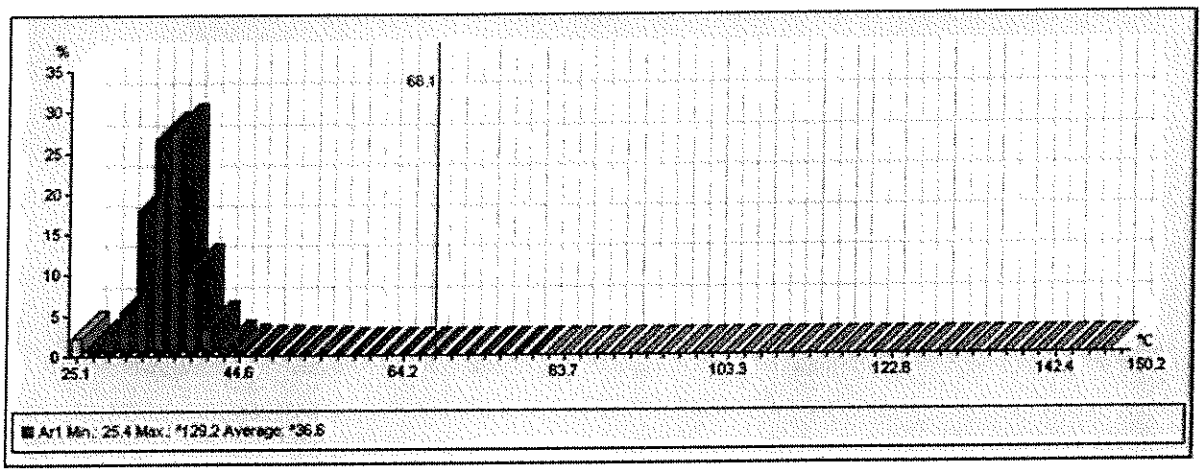
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



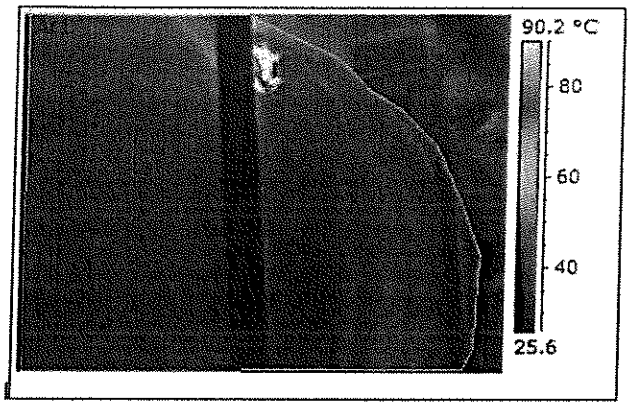


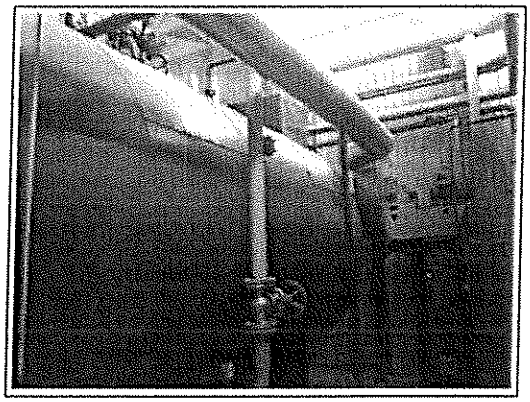
Date	4/1/2025
Image Time	10:01:31 AM
File name	FLIR13783.jpg
Max. Temperature	>150.2 °C
Min. Temperature	25.2 °C



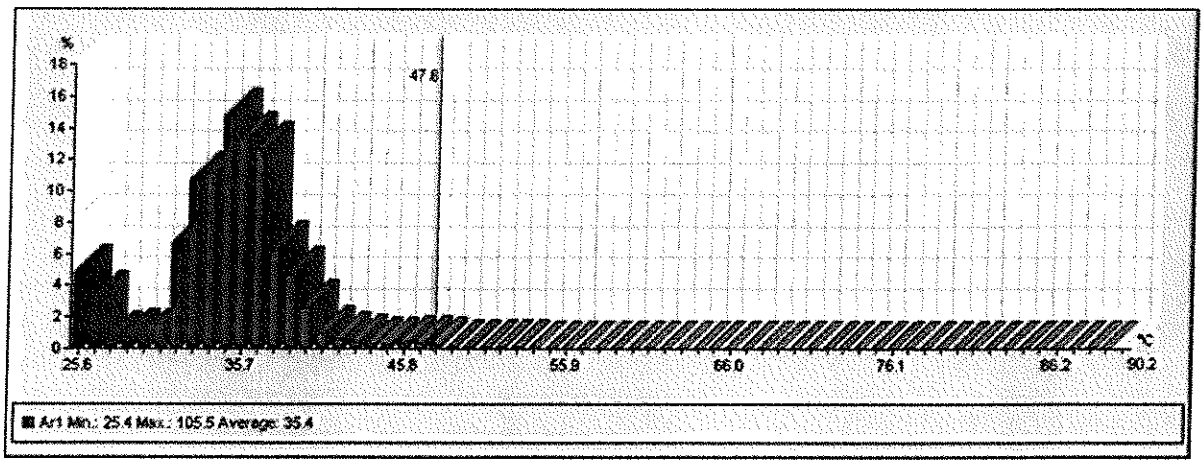
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



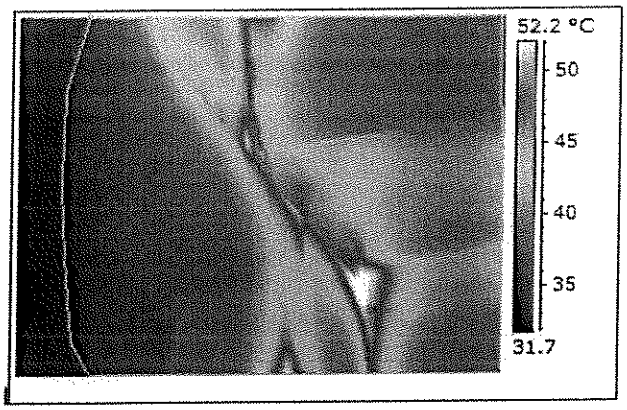


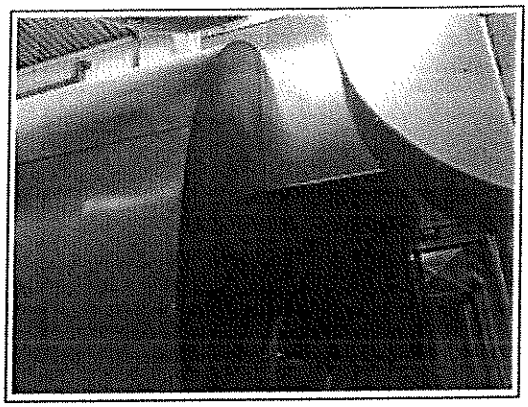
Date	4/1/2025
Image Time	10:01:42 AM
File name	FLIR13785.jpg
Max. Temperature	105.5 °C
Min. Temperature	25.4 °C



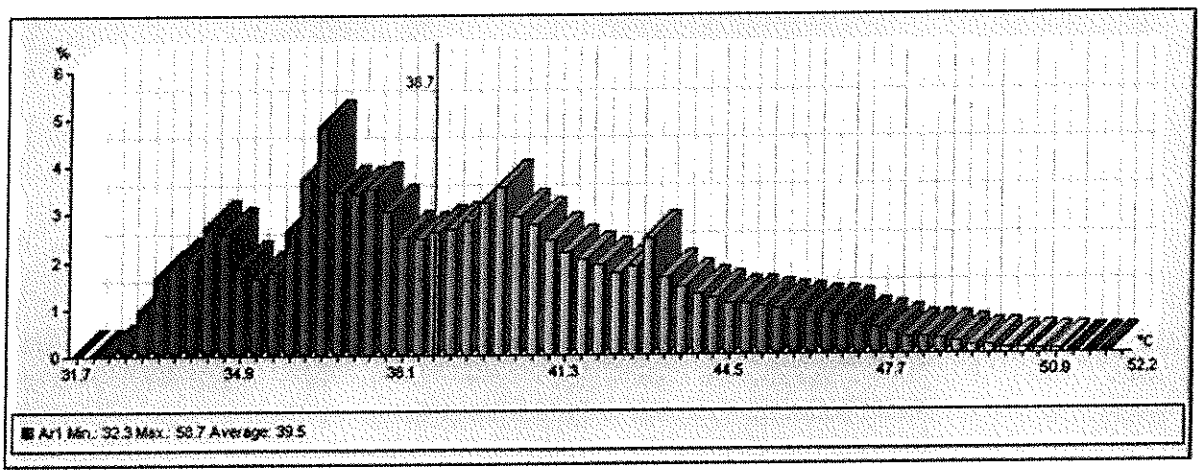
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





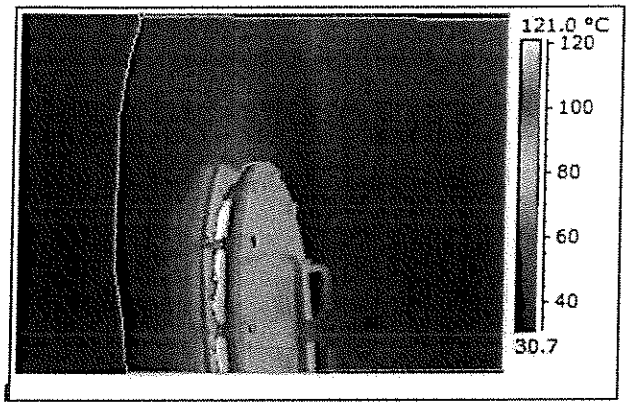
Date	4/1/2025
Image Time	10:02:19 AM
File name	FLIR13787.jpg
Max. Temperature	58.7 °C
Min. Temperature	31.5 °C

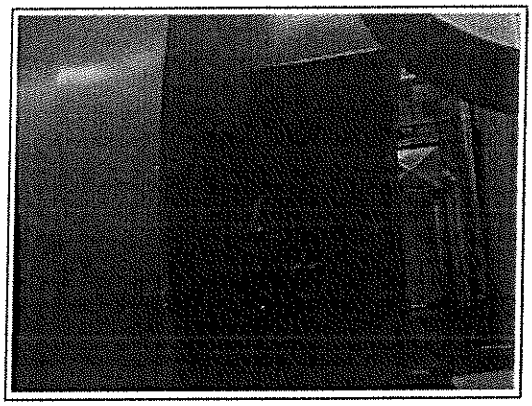


QUARTZ MATRIX

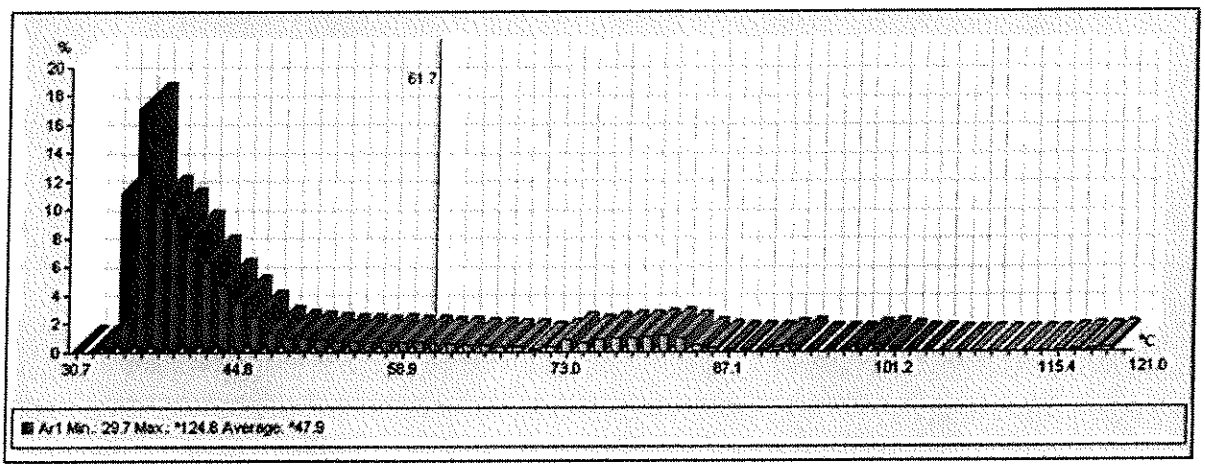
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță



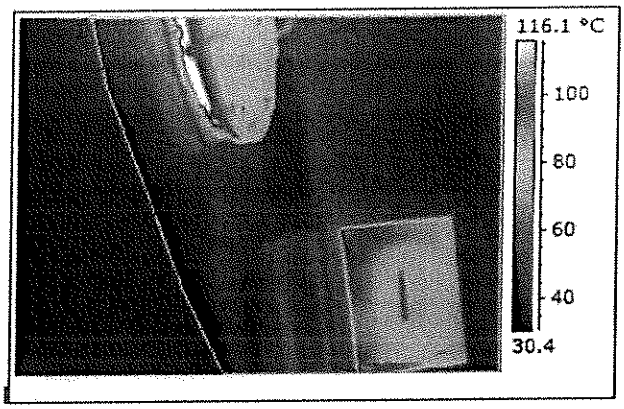


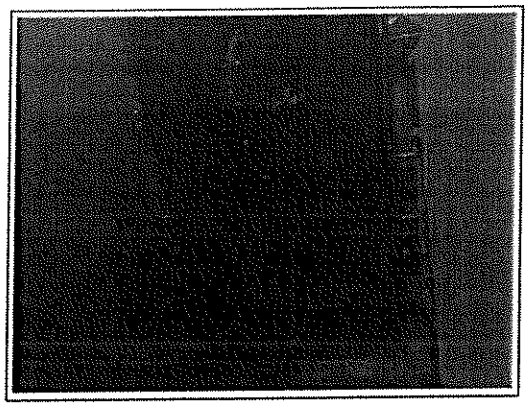
Date	4/1/2025
Image Time	10:02:30 AM
File name	FLIR13789.jpg
Max. Temperature	*124.8 °C
Min. Temperature	29.7 °C



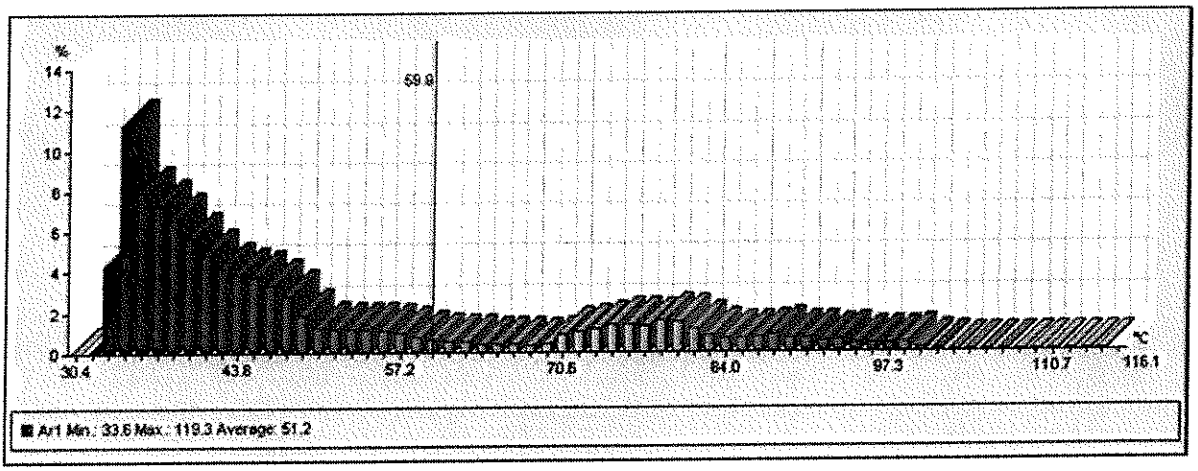
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro



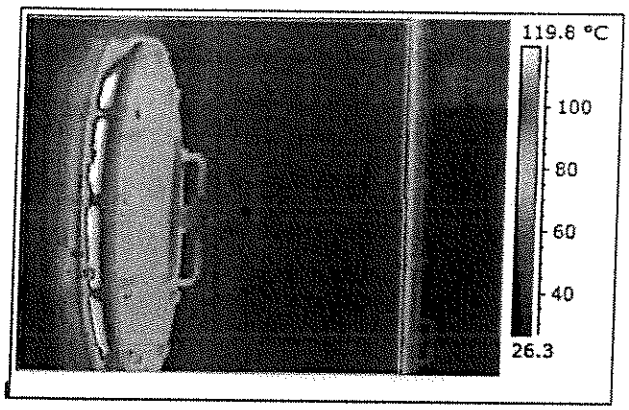


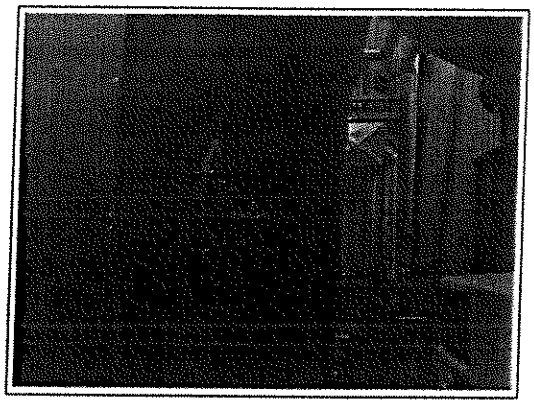
Date	4/1/2025
Image Time	10:02:41 AM
File name	FLIR13791.jpg
Max. Temperature	119.3 °C
Min. Temperature	29.6 °C



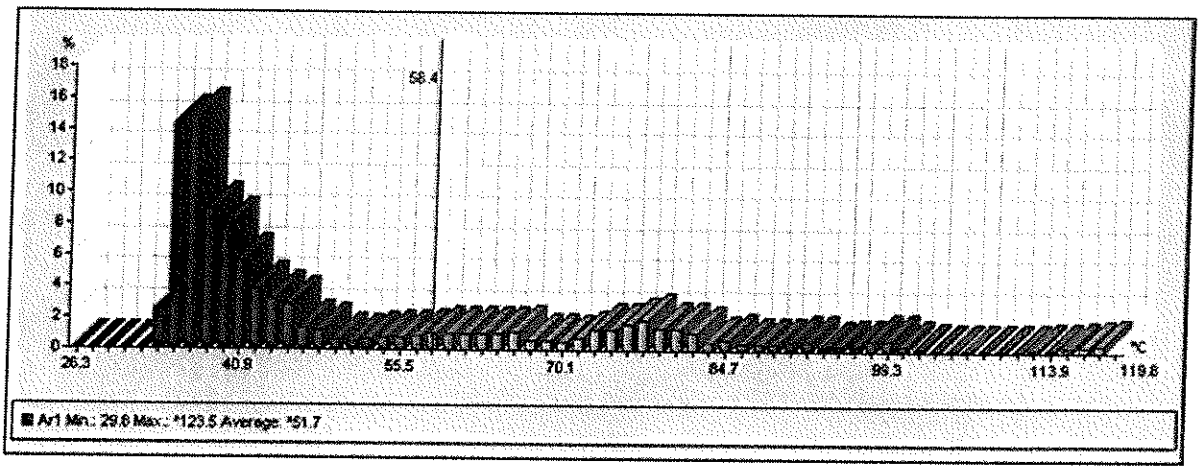
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





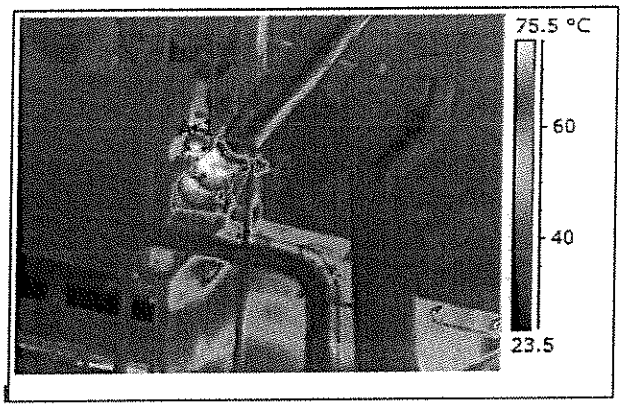
Date	4/1/2025
Image Time	10:02:49 AM
File name	FLIR13793.jpg
Max. Temperature	*123.5 °C
Min. Temperature	25.9 °C

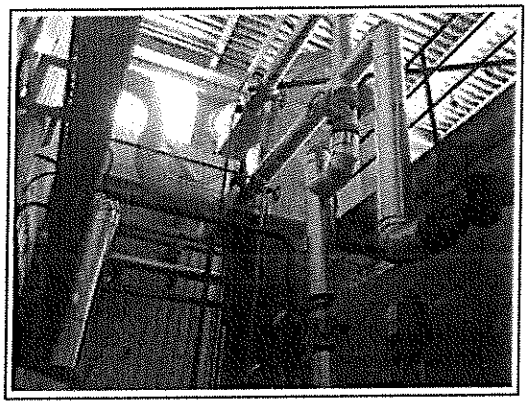


QUARTZ MATRIX

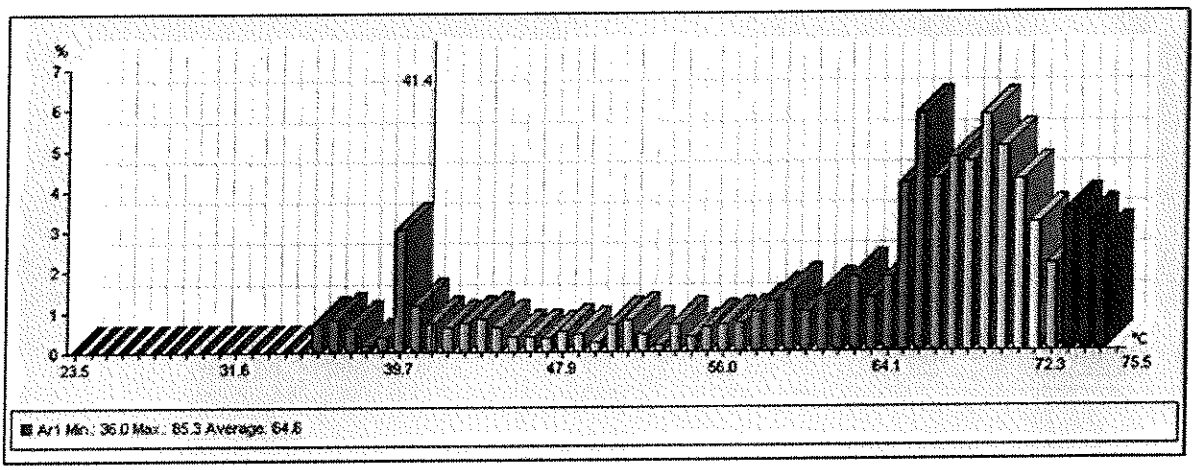
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

1.4.Elemente neizolate



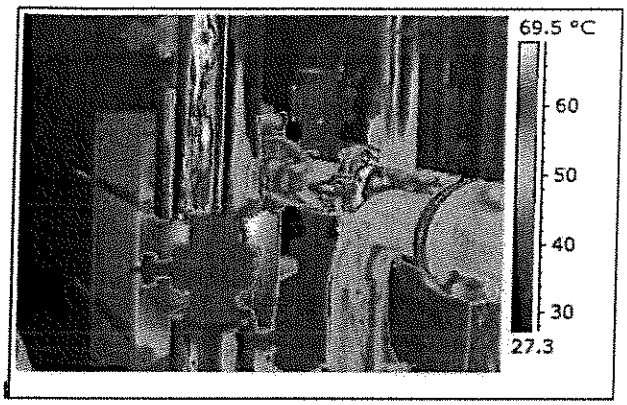


Date	4/1/2025
Image Time	10:00:46 AM
File name	FLIR13777.jpg
Max. Temperature	85.3 °C
Min. Temperature	22.8 °C



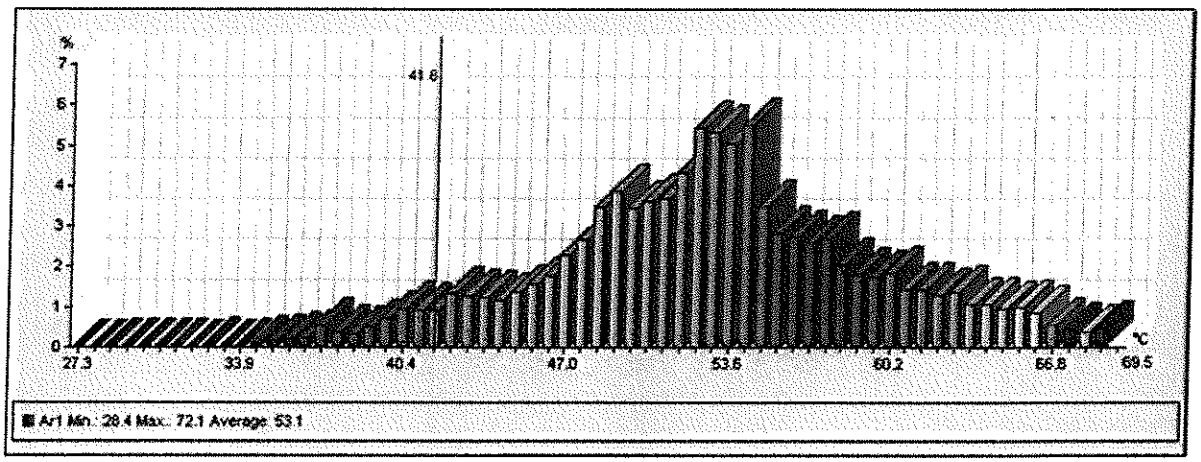
QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro





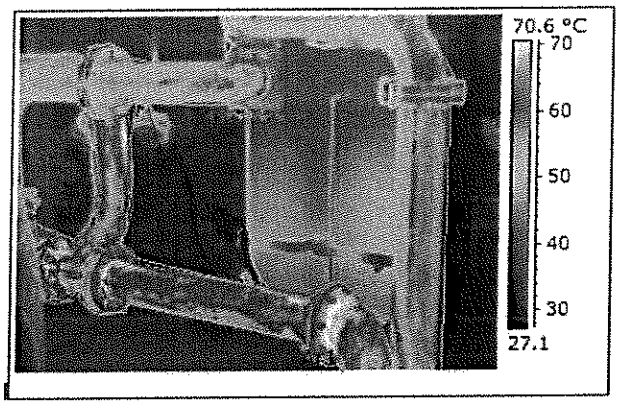
Date	4/1/2025
Image Time	9:23:33 AM
File name	FLIR13747.jpg
Max. Temperature	72.6 °C
Min. Temperature	26.9 °C

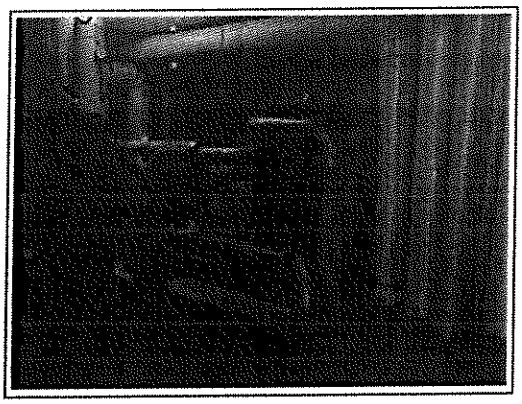


QUARTZ MATRIX

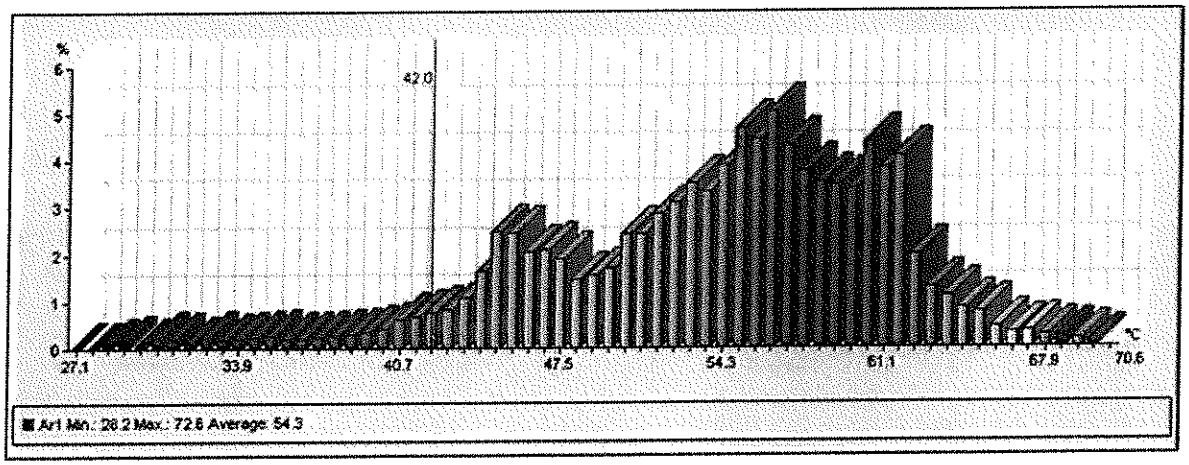
Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

Digitalizare Procese - Educație Digitală - Eficiență Energetică - Tehnologii SMART - Service & Mentenanță





Date	4/1/2025
Image Time	9:23:46 AM
File name	FLIR13749.jpg
Max. Temperature	74.3 °C
Min. Temperature	26.0 °C



QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

2. Măsurători gaze arse

2.1. Motor MT1 cogenerare



QUARTZ MATRIX SRL
IASI

MULTILYZER NG
serie 591

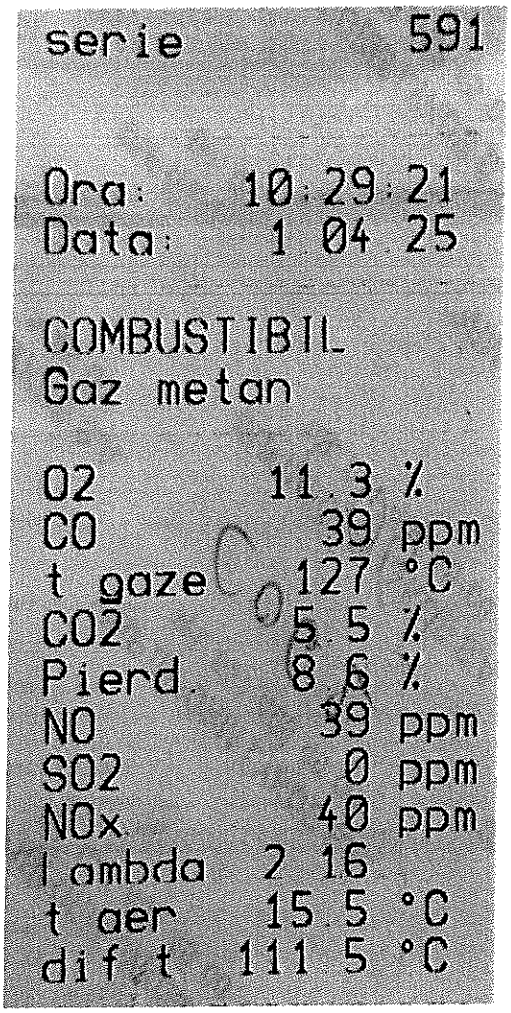
Ora: 10:27:55
Data: 1 04 25

COMBUSTIBIL
Gaz metan

O2	11.2 %
CO	42 ppm
t gaze	63 °C
CO2	5.5 %
Pierd.	3.7 %
NO	38 ppm
SO2	0 ppm
NOx	39 ppm
Lambda	2.14
t aer	14.7 °C
dif.t	48.3 °C
Tiraj	mbar
Randam	96.3 %
Pct.c	43.0 °C
Ref O2	3.0 %
t cazan	0 °C
indice f	----
Reziduu	

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

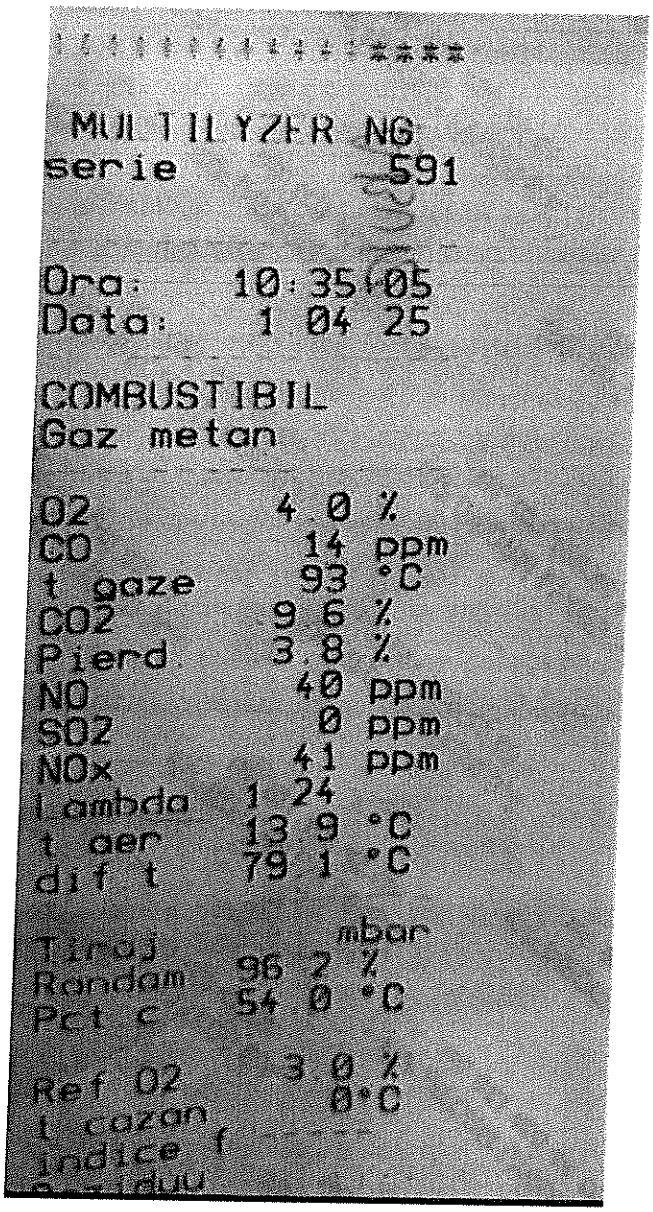
2.2. Motor MT2 cogenerare



QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, **Mobil:** +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, **E-mail:** office@quartzmatrix.ro

2.3. Cazan abur 10 t/h



QUARTZ MATRIX

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

ANEXA 2. APARATE DE MĂSURĂ UTILIZATE

1. CAMERA DE TERMOGRAFIE E60 – FLIR SYSTEMS

Termografia este utilizată în industrie pentru monitorizarea regimurilor termice ale instalațiilor și proceselor tehnologice.
Termografia în infraroșu (IR) sau termoviziunea este o metodă modernă de vizualizare a distribuției temperaturilor la suprafața corpurilor și de măsurare a acestor temperaturi.

Aplicații camera de termografie FLIR E 60

- audit energetic;
- identificare rapidă a problemelor de contact la instalațiile electrice (șuruburi nestrânse, sertizarea necorespunzătoare a cablurilor, apariția stratului de oxid între materialele ce realizează conexiunea electrică, defecte interne ale cablurilor),
- vizualiza traseele prin care circulă agent termic pentru a vedea dacă există depuneri de material pe interiorul acestora, scurgeri sau defecte la izolația exterioară,
- verifica oalele de condens, pompele și schimbatoarele de căldură,
- detecta probleme de funcționare la rulmenți, lagăre, motoare electrice sau termice etc.



Camera de termografie FLIR E60Măsurare / Funcții de măsură și analiză

- Domeniu de temperatură: - 20 ...+650 °C;
- Precizie: ±2°C sau ±2% din indicație;
- Tabel emisivități: Da – integrat;
- Setare emisivitate: 0.10..... 1.00 ajustabilă;
- Măsurare temperatura: 3 spoturi, Autospot cald/rece, 3 arii cu indicarea valorilor;
- Max/Min/Medie, Izoterma pentru identificarea zonelor cu potențial de condens;

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

(DewPoint), DeltaT între oricare 2 funcții de măsurare active.

Performanțe IR - Vizibil / Prezentare imagine

- Câmp de vedere (FOV): 25° x 19°;
- Distanța minimă de focalizare: 0,14 m;
- Sensibilitate termică (NETD): <0,05°C;
- Rezoluție detector infraroșu: 320 x 240 pixeli fizici;
- Tip senzor: FPA microbolometru fără răcire;
- Frecventa imagine: 60Hz;
- Spectru: 7,5. 13µm standard;
- Display: LCD color TFT 3,5" cu touchscreen;
- Focalizare imagine termică: manual;
- Camera video în vizibil cu autofocalizare integrată;
- Rezoluție cameră video: 3,1 Mpixeli;
- Afișare imagine: termică, vizibil, picture-in-picture, Thermal Fusion;
- Imagini stocate (card MicroSD): Minim 5000 imagini;
- Adnotări pentru imagini: comentariu vocal 60s / text;
- Video streaming: USB - 100% radiometric;
- Zoom digital: 1-4x continuu;
- Realizare raport direct pe cameră.

Caracteristici generale

- Palete de culoare: alb-negru/ color;
- Set-up control: Dată/ timp, Info, intensitate display etc.
- Interfață digitală: USB, Bluetooth, WiFi;
- Interfață analogică: video PAL;
- Meterlink: conectare wireless cu instrumentul de măsură EX845;
- Laser: spotul de laser este afișat în imaginea termică;
- Alimentare: acumulator Li-Ion interschimbabil sau adaptor 230Vca;
- Autonomie: minim 4 ore de funcționare continuă cu un acumulator;
- Greutate: < 830 g, inclusiv acumulatorul;
- Temperatura ambiantă: Operare -15...+50°C / Stocare -40°C...+70°C;
- Grad protectie: IP54.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

2. ANALIZORUL DE GAZE DE ARDERE – MULTILYZER New Generation

Analizorul de gaze de ardere **Multilyzer NG** de categorie premium, utilizează cea mai nouă tehnologie în domeniu. Timpul de răspuns extrem de rapid, autonomia mărită, domeniul de utilizare extrem de variat, facilitățile complexe ale soft-ului de operare, precum și robustețea deosebită sunt principalele avantaje ale noului **Multilyzer NG**.
Multilyzer NG este aparatul ideal pentru aplicații dintre cele mai variate, pentru echipamente de ardere de orice puteri, cazane convenționale sau în condensație, cogenerare, combustibili gazoși, lichizi și solizi, peleți etc. Aparatul beneficiază de un gabarit extrem de redus și o concepție ultra compactă, unitară. Aparatul este dotat cu 4 senzori electrochimici (O2, CO, NO, SO2).



Analizorul de gaze de ardere Multilyzer NG

Ecranul permite urmarirea a 5 / 10 valori simultan, ce pot fi afișate în ordinea setată de utilizator (macro-uri de măsurare), chiar și în condițiile unui iluminat ambiental extrem de intens respectiv întunecos, grație contrastului puternic. Datele sunt transmise direct din programul de măsurare sau din blocurile de memorie către imprimantă, fără fir, prin portul IR. Deasemenea, soft-ul de cautare electronica a centrului curentului permite determinări precisești în cazul coșurilor de evacuare de diametre mari. Aparatul este dotat standard cu port USB și opțional BlueTooth pentru transferul si prelucrarea datelor pe PC. De un real folos este calculul eficienței arderilor în condensație, precum și determinarea punctului de rouă, în scopul identificării momentului de atingere a regimului de lucru în condensație.
Cu ajutorul manovacuumetru integrat (-150...+150 mbar) cu care pot fi determinate presiuni / depresiuni / p pentru orice medii gazoase (inclusiv metan), aparatul devine un instrument multifuncțional, cu posibilitate de up-grade ulterior pentru diverse alte funcții și aplicații în domeniul echipamentelor HVAC.
Mărimile măsurate și calculate de analizorul de gaze Multilyzer NG sunt: O2, CO, NO, SO2, temperatura gaze arse, temperatura aer combustie, tiraj în coș, Δp, CO2, Nox, exces de aer, randament, eficiența arderii în condensare, punct de rouă, pierderi etc.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

ANEXA 3. SURSE DE FINANȚARE DESTINATE EFICIENȚEI ENERGETICE

1. Programul National de Redresare si Reziliență

În contextul crizei provocate de COVID-19, Comisia Europeană a instituit un Mecanism de redresare și reziliență pentru a furniza un sprijin financiar eficace și semnificativ menit să accelereze implementarea reformelor sustenabile și a investițiilor publice conexe în statele membre.

Planul Național de Redresare și Reziliență al României (PNRR) reprezintă documentul strategic care fundamentează prioritățile de reformă și domeniile de investiții pentru aplicarea Mecanismului de redresare și reziliență.

Obiectivul general al PNRR este dezvoltarea României prin realizarea unor programe și proiecte esențiale, care să sprijine reziliența, nivelul de pregătire pentru situații de criză, capacitatea de adaptare și potențialul de creștere, prin reforme majore și investiții cheie cu fonduri alocate pentru România în cadrul mecanismului.

Categorii de măsuri:

Componenta 5 - Valul renovării

I1.1 Renovare integrată blocuri

I1.2 Renovare energetică blocuri din zone defavorizate

I1.3 Renovare energetică clădiri rezidențiale

I.1.4 Renovare integrată clădiri publice

I.1.5 Renovare energetică clădiri publice

I3. Cursuri de formare eficiență energetică

I4. Economie circulară și creșterea eficienței energetice a clădirilor istorice

Componenta 6 – Energie

I1. Producție energie electrică - eoliană și solară

I2. Infrastructura de distribuție a gazelor și capacități de producție hidrogen verde

I3. Capacități de producție pe gaz pentru cogenerarea de energie electrică și termică în încălzirea centralizată

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

I4. Lanț industrial de producție și/sau reciclare a bateriilor, a celulelor și panourilor fotovoltaice și noi capacități de stocare

I5. Eficiență energetică în sectorul industrial

Componenta 7 - Transformare digitală

I5. Digitalizare în domeniul mediului

Componenta 9 - Sprijin pentru sectorul privat, cercetare, dezvoltare, inovare

I2.2 Garanția de portofoliu pentru acțiune climatică

I2.4 Fondul pentru digitalizare, acțiune climatică și alte domenii de interes

I2.5 Garanția de portofoliu pentru investiții în eficiență energetică în sectorul rezidențial și al clădirilor

I3.1 Schemă de ajutor pentru digitalizarea IMM-urilor

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

2. Programul Fondul de Mediu

Program național din România gestionat de Administrația Fondului pentru Mediu (AFM), destinat să sprijine proiectele și inițiativele care contribuie la protecția mediului și la dezvoltarea sustenabilă. Fondul pentru Mediu finanțează o varietate de programe și proiecte care promovează reducerea poluării, eficiența energetică, energia regenerabilă și gestionarea deșeurilor, printre altele.

Domenii de finanțare:

Programe pentru energie regenerabilă și eficiență energetică:

- Finanțarea instalațiilor de panouri fotovoltaice pentru gospodării și clădiri publice.
- Proiecte pentru îmbunătățirea eficienței energetice în clădiri rezidențiale și publice, inclusiv reabilitări termice. ("Casa Verde", "Casa Verde Fotovoltaice").

Gestionarea deșeurilor:

- Proiecte pentru colectarea selectivă a deșeurilor și dezvoltarea infrastructurii de reciclare.
- Programe de conștientizare privind reducerea, reciclarea și reutilizarea deșeurilor.

Îmbunătățirea calității aerului:

- Programe care sprijină reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin modernizarea transportului și înlocuirea echipamentelor poluante.
- Finanțarea proiectelor pentru vehicule electrice și hibrid prin programe precum **Rabla** și **Rabla Plus**.

Programe pentru combaterea schimbărilor climatice:

- Inițiative care vizează reducerea emisiilor de carbon și adaptarea la efectele schimbărilor climatice.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

3. Programul Operațional Regional (POR)

Descriere: POR este unul dintre principalele programe prin care UE sprijină dezvoltarea regională în statele membre. În România, POR 2021-2027 are ca obiective îmbunătățirea calității vieții și reducerea disparităților regionale, inclusiv prin proiecte de eficiență energetică.

Domenii de finanțare:

- Reabilitarea termică a clădirilor publice și private.
- Îmbunătățirea eficienței energetice în infrastructura publică, precum spitale, școli, și clădiri administrative.
- Implementarea de soluții de iluminat public eficient energetic.

Exemplu: În perioada POR 2014-2020, mai multe municipii din România au beneficiat de fonduri pentru reabilitarea termică a blocurilor de locuințe și a clădirilor publice, generând economii semnificative de energie și reducând emisiile de CO2.

Buget: Bugetul total al POR 2021-2027 este de aproximativ 9,4 miliarde de euro, cu o componentă semnificativă dedicată tranziției către o economie verde.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

4. **Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) – România**

Descriere: Este un program finanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR) și Fondul de Coeziune (FC), dedicat infrastructurii mari, inclusiv energiei.

Domenii de finanțare:

- Reabilitarea termică a clădirilor publice și industriale.
- Creșterea eficienței energetice în sistemele de producere și distribuție a energiei termice.
- Investiții în energie din surse regenerabile.

Exemplu: Modernizarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică din mai multe orașe din România, reducând astfel pierderile de energie și emisiile de CO2.

Buget: A fost alocat un buget de aproximativ 10 miliarde de euro pentru perioada 2014-2020, cu prelungire pentru perioada 2021-2027.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

5. **Fondul pentru Modernizare**

Descriere: Fondul este destinat sprijinirii statelor membre ale UE cu venituri mai mici, inclusiv România, pentru modernizarea infrastructurii energetice și tranziția către energie curată.

Domenii de finanțare:

- Dezvoltarea și modernizarea rețelelor de distribuție a energiei electrice.
- Sprijin pentru tranziția către surse de energie regenerabilă.
- Investiții în proiecte de eficiență energetică în sectoarele industrial și public.

Exemplu: În Cehia, fondul a sprijinit modernizarea unei centrale termoelectrice pentru a reduce emisiile de carbon și a crește eficiența energetică.

Buget: În perioada 2021-2030, fondul beneficiază de o parte din veniturile obținute din vânzarea certificatelor de emisii de carbon din cadrul schemei ETS, iar sumele disponibile pentru România sunt estimate la aproximativ 6 miliarde de euro.

6. **Programul de Tranziție Justă (Just Transition Fund - JTF)**

Descriere: Acest fond este parte a Mecanismului pentru Tranziția Justă, destinat să sprijine regiunile care se confruntă cu provocări economice și sociale ca urmare a tranziției către o economie verde, inclusiv regiunile dependente de combustibili fosili.

Domenii de finanțare:

- Recalificarea și reintegrarea forței de muncă afectate de tranziția energetică.
- Modernizarea infrastructurilor energetice locale.
- Dezvoltarea de noi tehnologii și industrii sustenabile.

Exemplu: În România, Valea Jiului este una dintre regiunile beneficiare ale Fondului de Tranziție Justă, care sprijină dezvoltarea alternativelor economice la exploatarea cărbunelui, inclusiv investiții în eficiență energetică și energie regenerabilă.

Buget: Fondul de Tranziție Justă dispune de aproximativ 17,5 miliarde de euro pentru perioada 2021-2027, direcționat către regiunile cele mai afectate de tranziția energetică.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

7. **Fondurile Structurale și de Investiții Europene (ESIF)**

Descriere: Fondurile ESIF sunt compuse din cinci fonduri majore, dintre care Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR) și Fondul de Coeziune au un rol central în sprijinirea proiectelor de eficiență energetică și tranziția verde în regiunile mai puțin dezvoltate.

Domenii de finanțare:

- Proiecte care promovează utilizarea surselor regenerabile de energie.
- Îmbunătățirea eficienței energetice în clădiri și infrastructura publică.
- Dezvoltarea rețelelor inteligente de energie (smart grids) și modernizarea infrastructurilor energetice locale.

Exemplu: În Polonia și Ungaria, fondurile ESIF au fost utilizate pentru modernizarea infrastructurii de energie termică, reabilitarea termică a clădirilor și extinderea surselor de energie regenerabilă la nivel regional.

Buget: Fondurile ESIF sunt parte din bugetul UE pentru perioada 2021-2027 și au un impact semnificativ asupra coeziunii teritoriale, contribuind la tranziția către o economie verde și sustenabilă.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

8. Programul Electric-Up

Descriere: Program național de finanțare din România, destinat întreprinderilor mici și mijlocii (IMM-uri) și sectorului HoReCa (hoteluri, restaurante, cafenele). Programul sprijină instalarea de sisteme de panouri fotovoltaice pentru producerea de energie electrică și stații de încărcare pentru vehicule electrice, contribuind astfel la tranziția către o economie verde și reducerea emisiilor de carbon.

Domenii de finanțare:

- Instalarea de sisteme de panouri fotovoltaice: puterea instalată a sistemelor trebuie să fie între 27 kWp și 100 kWp.
- Instalarea de stații de încărcare pentru vehicule electrice: cel puțin o stație de încărcare cu două puncte de încărcare de minimum 22 kW per punct.

Exemplu de proiecte finanțate:

- Un hotel din zona montană care instalează un sistem fotovoltaic de 50 kWp pentru reducerea costurilor cu energia și adaugă două stații de încărcare pentru clienții care dețin vehicule electrice.
- Un restaurant dintr-un oraș mare care instalează panouri solare pentru a-și acoperi consumul de energie și oferă clienților săi posibilitatea de a-și încărca mașinile electrice la o stație rapidă.

Buget: Valoarea maximă a finanțării până la 100.000 euro per proiect. Procent de finanțare: Programul poate acoperi până la 100% din costurile eligibile, în funcție de condițiile proiectului. Suma necesară implementării programului ELECTRIC UP, este de minimum 450 milioane lei și maximum 596 milioane lei, în cel de-al doilea ciclu de finanțare.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

9. Programul IMM Invest Plus

IMM Invest este cel mai mare program de sprijinire a IMM-urilor din ultimii 30 de ani. Programul susține întreprinderile mici și mijlocii și întreprinderile mici cu capitalizare de piață medie - IMM INVEST.

Apelul de proiecte are ca obiectiv acordarea de ajutor de minimis sub formă de grant direct, pentru sprijinirea beneficiarilor de ajutor de stat afectați de creșterea ROBOR în contextul crizei economice generate de pandemia Covid-19. Se finanțează diferențele de dobândă cauzate de creșterea ROBOR în cadrul schemelor de ajutor de stat implementate.

10. Granturi privind industria prelucrătoare

Schemă de ajutor de stat ce are ca obiectiv acordarea de granturi pentru realizarea de investiții inițiale sau pentru o investiție finală în favoarea unei noi activități economice în industria prelucrătoare. Bugetul maxim al schemei este echivalentul în lei al sumei de 447 milioane euro. Bugetul mediu al schemei pentru anul 2024 este echivalentul în lei al sumei de 149 milioane de euro.

11. Programul Orizont Europa (Horizon Europe)

Descriere: Este cel mai mare program al UE dedicat cercetării și inovării, care include și componenta de eficiență energetică.

Domenii de finanțare:

- Cercetarea și dezvoltarea de noi tehnologii energetice sustenabile.
- Proiecte pilot pentru inovarea în eficiență energetică, digitalizare și decarbonizare.
- Dezvoltarea soluțiilor de stocare a energiei și îmbunătățirea rețelelor inteligente (smart grids).

Exemplu: Proiectul "REACT", finanțat prin Horizon, care vizează insulele europene și implementează soluții inovatoare de stocare a energiei și integrarea energiei regenerabile pentru a atinge independența energetică.

Buget: Bugetul total pentru Horizon Europe este de 95,5 miliarde de euro pentru perioada 2021-2027.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

12. Fondul European de Eficiență Energetică (EEEF)

Descriere: Acesta este un fond dedicat sprijinirii proiectelor de eficiență energetică și energie regenerabilă în Uniunea Europeană, în special la nivel local și regional.

Domenii de finanțare:

- Proiecte de eficiență energetică în sectorul public și privat.
- Reabilitarea și modernizarea clădirilor pentru a reduce consumul de energie.
- Sisteme de iluminat public eficiente energetic.
- Sisteme de transport sustenabile, cum ar fi autobuzele electrice.

Exemplu: În Germania, mai multe orașe au beneficiat de finanțare pentru modernizarea sistemelor de iluminat stradal, reducând consumul de energie cu până la 60%.

Buget: Fondul EEEF are un capital inițial de 265 milioane de euro, însă beneficiază de contribuții suplimentare din partea investitorilor privați.

13. LIFE Programme

Descriere: Programul LIFE este un instrument financiar al UE pentru mediu și politici climatice, incluzând și proiectele de eficiență energetică.

Domenii de finanțare:

- Eficiența energetică și reducerea emisiilor în clădiri.
- Tehnologii inovatoare pentru reducerea consumului energetic.
- Implementarea de soluții locale și regionale pentru reducerea emisiilor de carbon.

Exemplu: În Polonia, proiectul LIFE COGENERATION a sprijinit investițiile în sisteme de cogenerare pentru a produce simultan energie electrică și termică, reducând astfel emisiile de gaze cu efect de seră.

Buget: Bugetul total pentru programul LIFE în perioada 2021-2027 este de aproximativ 5,4 miliarde de euro.

14. Banca Europeană de Investiții (BEI)

BEI este cel mai mare creditor multilateral din lume și are ca principală misiune să finanțeze proiecte care promovează obiectivele economice și sociale ale Uniunii Europene. Aceasta oferă finanțare pentru investiții în sectoare precum infrastructura, inovația, mediul, IMM-urile, și coeziunea economică și socială.

Tipuri de finanțare oferite:

1. **Împrumuturi directe:** BEI oferă împrumuturi pe termen lung pentru proiecte mari, inclusiv guvernelor, autorităților locale și companiilor.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468.640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

2. **Instrumente financiare inovatoare**: Fonduri de capital de risc și garantii pentru IMM-uri și proiecte inovatoare.
3. **Parteneriate public-privat (PPP):** BEI finanțează proiecte realizate în parteneriat între sectorul public și cel privat, în special în infrastructură și servicii publice.
4. **Fonduri structurale și de investiții europene:** Prin fonduri comune cu alte instituții europene, BEI sprijină dezvoltarea regională și socială.

Un pilon important al BEI este acțiunea climatică. BEI a fost primul creditor internațional care s-a angajat să alinieze toate activitățile sale de finanțare cu obiectivele Acordului de la Paris și să devină „Banca Climatică a UE". Aproximativ 50% din investițiile sale până în 2025 vor fi dedicate proiectelor legate de climă, cum ar fi:

- Energie regenerabilă (solară, eoliană, hidroelectrică).
- Rețele de transport ecologice.
- Tranziția către o economie circulară și eficiență energetică.

15. Credite pentru proiecte de energie verde și eficiență energetică

Băncile din România, cum ar fi BCR, Raiffeisen Bank, și BRD, oferă credite destinate companiilor care doresc să investească în energie regenerabilă, precum panouri solare, turbine eoliene, biomasă sau alte soluții verzi. Aceste finanțări sunt adesea susținute prin parteneriate cu Banca Europeană de Investiții (BEI) și Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD).

Exemple:

BCR Verde: Program destinat finanțării investițiilor în energie verde și eficiență energetică, cu condiții speciale pentru companii.

Raiffeisen Bank - Finanțare Verde: Oferă sprijin pentru IMM-uri care implementează proiecte de eficiență energetică sau investiții în tehnologii de energie regenerabilă.

16. Linii de credit pentru proiecte energetice

BRD oferă linii de credit pentru companiile care doresc să-și îmbunătățească eficiența energetică sau să investească în surse de energie regenerabilă. Finanțarea poate fi utilizată pentru achiziționarea de echipamente și tehnologii verzi, precum și pentru proiectele de infrastructură energetică.

Adresă: Iași, B-dul Carol I, nr.5D, cod 700506
Telefon fix: +(40)232-217-248, Mobil: +(04)726-767-890
Fax:+(04)232-217-262, E-mail: office@quartzmatrix.ro

17. Programul COSME și InnovFin

Prin parteneriate cu instituții internaționale și europene, cum ar fi Fondul European de Investiții și BEI, bănci precum Raiffeisen Bank și BCR oferă linii de credit speciale pentru companiile care inovează în domeniul energiei și eficienței energetice, inclusiv pentru IMM-uri care doresc să acceseze fonduri pentru proiecte sustenabile.

18. Programul BERD - Green Economy Financing Facility (GEFF)

BERD oferă finanțare prin intermediul băncilor partenere din România, cum ar fi Raiffeisen Bank și UniCredit, pentru companiile care investesc în soluții de eficiență energetică și energie verde. Programul susține atât companii mari, cât și IMM-uri care doresc să-și optimizeze consumul de energie.

GEFF oferă credite pentru achiziționarea echipamentelor eficiente energetic și pentru modernizarea infrastructurii companiilor.

În concluzie, oportunitățile de finanțare pentru proiectele de energie verde și eficiență energetică sunt diverse și acoperă o gamă largă de nevoi pentru companii, persoane fizice și instituții publice. Fie că este vorba de panouri fotovoltaice, eficientizarea consumului energetic sau vehicule electrice, există soluții financiare adaptate pentru fiecare tip de proiect.

Pentru a maximiza beneficiile acestor finanțări și a alinia obiectivele investiționale cu strategia și nevoile specifice ale companiei, recomandăm consultarea unui specialist în accesarea fondurilor. Un consultant poate asigura că proiectele dumneavoastră sunt structurate eficient, iar sursele de finanțare sunt optimizate în funcție de cerințele pieței și obiectivele pe termen lung.

RO 5150840 / J-22-30-1994 / Capital Social 468 640 RON
BRD GSG IAȘI RO 02 BRDE 240SV 08366172400

ISO 9001 ISO 50001 ISO 45001 ISO 27001 ISO 14001

ANEXA 4. BIBLIOGRAFIE

1) Ghidul de elaborare și analiză a bilanțurilor energetice - ANRE;
2) Titus Berinde, s.a. - Întocmirea și analiza bilanțurilor energetice în industrie, vol.1-2, Editura Tehnică, 1976
3) Neagu Bogdan, Gavrilaș Mihai, Tirsu Mihai, Covalenco Nicolae and Negura Ion. "Environmental Performance Evaluation for a Small Scale Trigeneration System" Bulletin of the Polytechnic Institute of Iași. Electrical Engineering, Power Engineering, Electronics Section, vol.67, no.4, 2021, pp.73-85. https://doi.org/10.2478/bipie-20210023 ;
4) Hazi Gh., Hazi, A. – Bilanțuri energetice. Teorie și aplicații, Editura Editura Pim, Iași, 2020.
5) Ordinul 113/2022 privind aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată de energie termică;
6) Legea 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică;
7) Legea 121/2014 privind eficiența energetică cu modificările ulterioare;
8) Aureliu Leca și Corneliu Burducea – Conducte și rețele termice, Editura Tehnică, 1974.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,
Adrian Nicolaę Vulpoiu

Contrasemnează,
SECRETAR GENERAL AL MUNICIPIULUI FOCȘANI,
Marta -Carmen Ghiuță

ROMÂNIA
JUDEȚUL VRANCEA
MUNICIPIUL FOCȘANI
CONSILIUL LOCAL

Anexa 2
la Hotărârea nr. 187
din 25 septembrie 2025

Bd. Bucuresti Nr.4, Focsani, COD 620144
Tel 0237/212.400 / Fax 0237/214.110
Nr. inreg R.C. : J2024040505006
C.U.I. : 50867719

Aprobat
DIRECTOR GENERAL,
ING. CARNARIU VASILE

SOCIETATEA COMERCIALA 1 ENTEL S.A. FOCȘANI VRANCEA

Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice aferente SACET Municipiul Focșani

Director Tehnic
SING. CIOCILDAU PUIU

1. Informații generale privind descrierea componentelor SACET

SC ENTEL SA Foșani titular al licenței ANRE pentru exploatarea comercială de producere a energiei electrice și termice în cogenerare nr. 2611 din 15.04.2025 și licența ANRE pentru prestarea serviciului de alimentare centralizată cu energie termică nr. 2610 din 15.04.2025.

SC ENTEL SA Foșani este operatorul de termoficare al municipiului Focșani și are ca obiect de activitate producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică și producția și furnizarea de energie electrică (numai pentru consumatorii racordați direct la barele centralei), activități licențiate de Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei.

Unitatea de producere a energiei termice a fost înființată în anul 1970 ca Centrală Termică de zonă în cadrul fostului Combinat de Prelucrare a Lemnului Focșani. În iunie 1984 a fost transformată în Centrală Electrică de Termoficare (CET) și trecută în subordinea FRE Focșani.

SC ENTET SA Foșani a fost înființată prin desprindere de F.R.E. Focșani a CET, în baza Hotărârii Guvernului nr. 95/1995. La data de 31 octombrie 2001, SC ENET SA Foșani a preluat activitatea de distribuție a energiei termice de la regia locala CUP RA Focșani, pe baza unei hotarâri a Consiliului Local al Municipiului Focșani.

SC ENTEL SA Focșani a ptreluat in 15 noiembrie 2024 activitatea de la ENET SA, primind in delegare de la UAT Focsani centrala electrica de cogenerare.

ENTEL SA este unicul operator de energie termică din municipiul Focșani. Energia electrică este produsă în cogenerare, deci este dependentă de producerea de energie termică, și este livrată pe Piața angro de energie electrică.

Descrierea capacităților energetice componente ale sistemului supus analizei

Descrierea sursei de producere a energiei termice

Alimentarea cu căldură a municipiului Focșani se realizează printr-un sistem de transport al apei fierbinți și un sistem de distribuție a agenților termici pentru încălzire, respectiv apă caldă de consum.

Energia termică este asigurată dintr-o sursa de producere a energiei termice (care produce și energie electrică) alcatuită din

- două motoare termice (instalații de cogenerare) 6,8/13,6 MWe si 6,634/13,268 MWt
- cazan de apă fierbinte de 50 Gcal/h (CAF 1)
- cazan de abur de 10 t/h (CA)

Vehicularea apei în sistemul de termoficare este asigurată de două pompe de circulație de vară Grundfoss tip NKG 150, D= 553,6 m^3/h, trei pompe de circulație de iarnă Grundfoss tip HS 350, D= 980 m^3/h.

Completarea pierderilor de agent termic din sistemul de termoficare se realizează cu apa dedurizată produsă în stația de tratare chimică a centralei.

Apa de adaos necesară pentru circuitul de termoficare este asigurată din stația de tratare chimică de dedurizare, obținută prin metoda natrio-cationică, iar apa necesară alimentării cazanelor energetice provine din stația de tratare chimică de demineralizare.

În prezent, profilul sursei CET ENTEL Focșani este următorul:

Grup de cogenerare cu motor termic și cazan recuperator –(echipamente noi):

- două motoare ROLLS-ROYCE (MT1 și MT2 – zona albastră), putere termică unitară P_t = 6,634 MW_t, putere electrică P_e = 6,8 MW_e, tip B35:40V16AG, funcționând pe gaze naturale, (2 cazane recuperatoare HT tip Enalco, fluid primar –gaze arse, fluid sec – apa de termoficare, sarcina termică 2783kW; 2 cazane recuperatoare LT tip Enalco, fluid primar –gaze arse, fluid sec – apa de termoficare, sarcina termică 588kW);

Agentul termic preia pe rând energia termică de la răcitorul de aer, schimbatorul de căldură LT, răcitorul de chiuloasă și schimbătorul de căldură HT și cedează această energie prin intermediul unui schimbător de căldură în plăci către circuitul de termoficare.

- două schimbatoare de căldură ALFA LAVAL cu puterea termică de P_t= 6,634 MW_t.

Unitatea de producere separată a energiei termice – (echipamente noi):

- un cazan de apă fierbinte nou (CAF 50) de 58 MW_t, cu funcționare pe gaz natural și păcură;
- un cazan nou de abur de 10 t/h, 8 bar, 176°C, cu funcționare pe gaz natural și păcură.

Descrierea rețelei termice primare

Rețelele termice primare asigură transportul apei fierbinți de la CET la punctele termice. Sistemul de transport al energiei termice este o rețea bitubulară de tip arborescent, având o lungime de traseu de 20,965 km. Rețelele termice primare au diametre cuprinse între Dn 50 și Dn 700 mm și sunt compuse din conducte clasice în proporție de 59,38% (12,448 km) și conducte preizolate în proporție de 40,62% (8,517 km).

Descrierea rețelei termice secundare

Rețelele termice secundare asigură distribuția agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum de la punctele termice la consumatori.

Rețelele de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă menajeră sunt sisteme arborescente, având o lungime totală de traseu de 60,935 km, fiind alcătuite din conducte de distribuție a agentului termic de încălzire (bitubular) și conducte de distribuție a apei calde de consum (monofilar). Conductele de distribuție au fost reabilitate în proporție de 62,22% (37,915 km), în sistem preizolat.

Conductele preizolate sunt confecționate din oțel pentru diametre de peste DN 100 și cu PEX pentru diametre sub DN 100 pe circuitul de încălzire și din oțel zincat sau PEX pentru apa caldă de consum și pentru recircularea acesteia. Izolația este din spumă de poliuretan protejată de o manta exterioară din polietilenă de înaltă densitate. Conductele preizolate din oțel sunt prevăzute cu fire de semnalizare a avariilor.

Punctele termice

În municipiul Focșani sunt racordate la sistemul de termoficare un numar de 54 de puncte termice urbane și trei substații de scară de bloc, aflate în exploatarea S.C. ENTEL S.A. Focșani în baza unui contract de concesiune.

În perioada 2001-2021 au fost modernizate 36 de puncte termice și trei substații de scară de bloc. De asemenea au fost modernizate rețelele de distribuție, cu conducte preizolate și conductele de recirculare a apei calde de consum.

Cele 54 de puncte termice asigură racordarea indirectă a instalațiilor de încălzire la rețeaua primară prin intermediul schimbătoarelor de căldură și prepararea apei calde de consum.

Din totalul de 54 de puncte termice, 18 PT sunt integral reabilitate (inclusiv partea de construcții), complet automatizate și contorizate, cu fonduri europene.

Aceste puncte termice reabilitate sunt dotate cu echipamente de reglare automată a debitului de agent primar în scopul reglarii temperaturii apei în circuitul secundar de încălzire funcție de temperatura exterioara și a temperaturii apei calde de consum la o valoare fixată la 50-60 ^{0}C.

Modulele PT au sisteme moderne de comandă și control, sunt automatizate și contorizate pe toate circuitele (primar, adaos, secundar: încălzire; acc; recirculare acc),sunt prevăzute cu cu schimbătoare de căldură cu placi noi, atât pentru încălzire cât și pentru apa caldă de consum, module de expansiune-adaos, stații de dedurizare pentru încălzire și sisteme de împiedicare a depunerilor pentru acc.

Totodată, modulele PT sunt echipate cu electropompe de circulație încălzire și recirculare a.c.c. moderne, alimentate prin convertizoare de frecvență, care asigură turația variabilă a pompelor în funcție de consum.

La clădirile PT s-au înlocuit complet instalațiile electrice și tehnologice aferente și s-au realizat lucrări de reparații capitale a construcțiilor (fațade, acoperișuri, înlocuire ferestre, uși etc.)

Investițiile realizate anterior, numai la instalațiile din PT, s-au făcut la 19 puncte termice și la cele 3 module termice de scara de bloc și sunt detaliate după cum urmează:

-în perioada 2001-2006 au fost reabilitate și automatizate 9 puncte termice și 3 module termice de scară de bloc, cu precizarea ca nu au sisteme de împiedicare a depunerilor pentru acc. și pompele pentru circulația apei pentru încalzire au turație constantă.

-în perioada 2008-2009 au fost reabilitate și automatizate 9 puncte termice, cu precizarea că nu au sisteme de împiedicare a depunerilor pentru acc. și pompele pentru circulația apei pentru încalzire au turație constantă.

În anul 2014 a fost reabilitat și automatizat încă un PT, în aceleași condiții.

Restul de 17 puncte termice rămase sunt cu echipamente vechi, respectiv schimbătoare de căldură cu plăci, pompe de circulație încălzire mari față de necesar de tip Criș, fără recircularea apei calde de consum, vase de expansiune închise, bazine de adaos din tablă cu pompe de adaos de tip Sadu – SDF, fără automatizare, stații de dedurizare și fără sisteme de împiedicare a depunerilor pentru acc..

În punctele termice nemodernizate (vechi) s-au montat doar 9 pompe de circulație încălzire cu turație variabilă și 9 pompe de recirculare a apei calde de consum.

Punctele termice modernizate sunt dotate cu echipamente și accesorii necesare transmiterii informațiilor la distanță în timp real.

În acest an, Primăria Municipiului Focșani a demarat execuția Etapei III a proiectului cu fonduri europene „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Focșani pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice", cuprinzând 3,635 km de traseu de rețele primare, în solutie moderna cu sistem preizolat legat, reabilitarea a 6 puncte termice (construcții și instalații) și reabilitarea rețelelor secundare aferente acestor puncte termice, care au o lungime de traseu de 7,170 km.

Regimuri de funcționare

În prezent producția de energie termică și electrică în cogenerare de înaltă eficiență se realizează cu motoarele termice și pentru sursele de vârf iarna, în funcție de temperatura exterioare, cu un cazan de apă fierbinte, după cum urmează:

- în regim de iarnă, apa fierbinte este produsă în regim de cogenerare, prin intermediul celor două motoare termice (2x 6,8 MW_e și 2x6,634 MW_t) + cazan abur sau cazan de apă fierbinte, în funcție de temperaturile exterioare și cererea de energie termică, furnizarea agentului termic pentru apă caldă 24 ore/zi, iar pentru încălzire în fucție de temperaturile exterioare.

- În regim de vară, apa fierbinte este produsă în regim de cogenerare, cu un singur motor termic, încărcat în fucție de cât permite temperatura exterioară, într-un regim de 12-16 ore/zi, apa caldă fiind furnizată 24ore/zi, având sistem de recirculare.

Situația consumatorilor racordați

Din numarul total de 29.405 apartamente existente în Municipiul Focșani, la sfârșitul anului 2024 mai erau branșate la sistemul centralizat de alimentare cu căldura circa 8658 de locuițe (apartamente + case), 162 agenți economici (școli, grădinițe, instituții publice și agenti economici), alimentate la SACET, ceea ce reprezintă circa 30%. Principalii clienți ai operatorului local de termoficare SC ENTEL SA Focșani sunt formați din: populație și unități ale autorității locale (școli, gradinițe, spitale, așezăminte sociale, sedii autorități) cât și agenți economici.

2. Perioada / anul pentru care a fost realizat bilanțul

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de fucționare, 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 consmului pe parcursul unei zile sau la sfârșit de săptămână, varaiația cererii de agent termic pentru încălzire, cât și structura conturului de bilanț, perioada de timp pentru care s-a realizat bilanțul a fost de un an calendaristic, 01.01.2024-31.12.2024 .

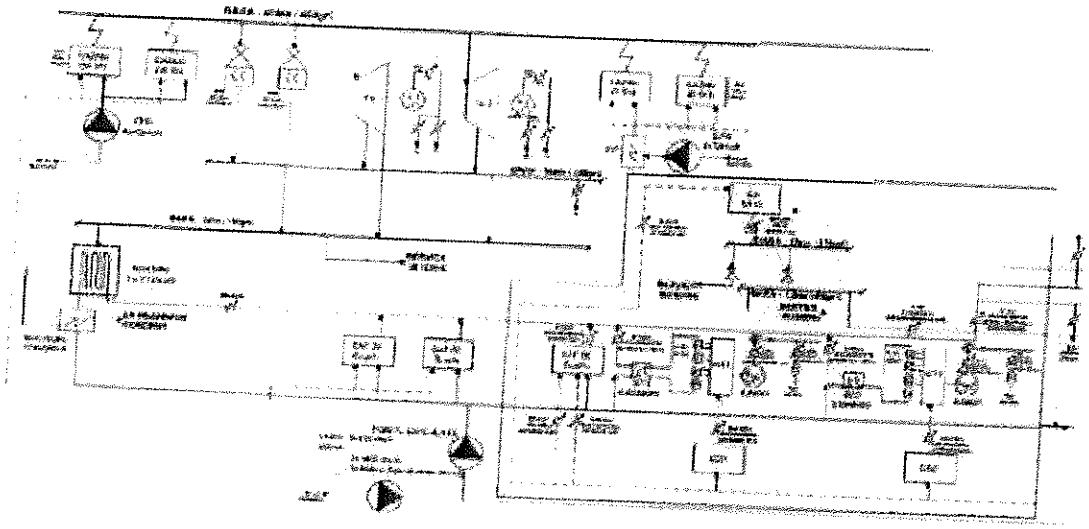
Pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) al Municipiului Focșani s-a considerat conturul de bilanț, limita fizică a branșamentelor termice (legătura fizică dintre o rețea termică și instalațiile proprii ale unui utilizator) având ca puncte de măsură grupurile de măsurare a energiei termice.

Conturul de bilanț cuprinde:

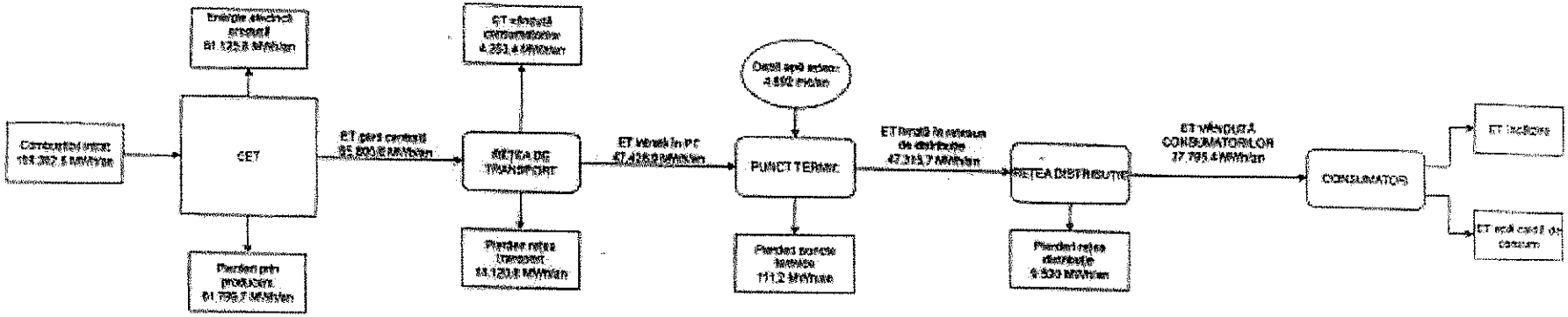
- CET
- Rețeaua de transport (primară)
- PT/MT și rețeaua de distribuție (secundară)

3. Schema simplificată a SACET, cu puncte de măsură, date de intare şi rezultate de calcul

Schema fluxului tehnologic CET - S.C. ENTEL S.A. Focşani



Alimentarea cu energie termică a municipiului Focşani se realizează atât din reţeaua primară cât şi din reţeaua de distribuţie. Completarea pierderilor de agent termic din sistemul de termoficare se realizează cu apă dedurizată produsă în staţia de tratare chimică a centralei. Apa de adaos necesară pentru circuitul de termoficare este obţinută prin metoda natrio-cationică, iar apa demineralizată este necesară alimentării motoarelor de cogenerare şi a cazanelor provine din staţia de osmoză inversă.


CET
PUNCT TERMIC
CONSUMATORI

4. Tabel sintetic cu datele și rezultatele de bilanț

1. Producere: CET,CT, CTZ racordate la RT				
Parametru	**UM**	**Determinare**	**Bilanț real**	**Bilanț tehnologic**
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1) = (3) + (5) + (7)	189.382,5	
	%	(2) = 100 %	100%	
Pierderi de producere (electrice și termice)	MWh/an	(3) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	67.535,8	
	%	(4) = 100 x (3) / (1)	35,7%	
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(3.1) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	59.185,5	
	%	(4.1) = 100 x (3.1) / (1)	31,3%	
Energie electrică facturată	MWh/an	(5) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	56.045,8	
	%	(6) = 100 x (5) / (1)	29,6%	
Energie termică livrată în RT	MWh/an	(7) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	65.800,8	
	%	(8) =100 x (7) / (1)	34,7%	
2. Transport: RT				
Energie intrată	MWh/an	(9) = (11) + (13) + (15)	65.800,8	59.744,1
	%	(10) = 100 %	100%	100%
Pierderi în RT (inclusiv MT, dacă e cazul)	MWh/an	(11) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	14.120,8	12.794,7
	%	(12) = 100 x (11) / (9)	21,5%	21,4%
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(11.1) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	12.089,9	8.351,7
	%	(12.1) = 100 x (11.1) / (9)	18,4%	14,0%
Energie term vândută la consumatori din RT(direct si sau prin MT)	MWh/an	(13) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	4.253,4	4.253,4
	%	(14) = 100 x (13) / (9)	6,5%	7,1%
Energie termică livrată în RD	MWh/an	(15) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	47.426,9	42.696,0
	%	(16) = 100 x (15) / (9)	72,1%	71,5%
3. Distribuție: RD racordată la RT				
Energie intrată	MWh/an	(17) = (19) + (21) [=(15)]	47.426,9	42.696,0
	%	(18) = 100 %	100%	100%
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	9.631,2	4.900,6
	%	(20) = 100 x (19) / (17)	20,3%	11,5%
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(19.1) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	9.415,4	4.724,9
	%	(20.1) = 100 x (19.1) / (17)	19,9%	11,1%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) -capitol 3/pag. 3-57 & 3-58	37.795,4	37.795,4
	%	(22) = 100 x (21) / (17)	79,7%	88,5%

5. **Analiza justificativă a pierderilor reale de energie termică comparativ cu pierderile tehnologice de energie termică și a parametrilor / indicatorilor specifici bilanțului tehnologic**

Pentru calculul **bilanțului termoenergetic real** la nivelul echipamentelor producătoare de energie electrică și termică precum și la nivelul rețelei de transport și distribuție, s-au folosit datele inregistrate precum și măsurătorile energetice efectuate de auditor. Pierderile masice de apă fierbinte la nivelul rețelelor de transport și distribuție au fost monitorizate si inregistrate.

Pentru calculul **bilanțului termoenergetic tehnologic** s-au luat în considerare relațiile de calcul pentru pierderi tehnologice prezentate în capitolul 2 al lucrării "Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru sistemul de alimentare centralizata cu energie termica din Municipiul Focsani"

Pentru calculul pierderilor tehnologice prin radiație și convecție s-a utilizat o izolație cu o conductivitate termică ideală, care are randamentul cel puțin 80% și pierderea de temperatură mai mică decât 0,5 K/km, iar în cazul pierderilor masice s-a considerat pierderea de 0,2% din volumul rețelei, conform Ordinului 113/2022.

La nivelul bilanțului termoenergetic real la nivelul echipamentelor consumatoare de gaz metan din cadrul CET Focșani se remarcă următoarele:

- Energia termică utilă înmagazinată în apa fierbinte tur are procentul de 35,1% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia electrică produsă de motoarele de cogenerare are procentul de 32,3% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia termică pierdută la nivelul gazelor arse reprezintă aproximativ 31,3% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia termică pierdută la nivelul suprafețelor echipamentelor consumatoare de gaz metan reprezintă 0,9% din totalul de energie termică dezvoltată prin arderea combustibilului;
- Energia termică pierdută la nivelul apei de răcire a motoarelor de cogenerare reprezintă 0,1% din energia termică dezvoltată prin arderea combustibilului.

La nivelul bilanțului termoenergetic real la nivelul SACET se remarcă următoarele:

- Energia termică utilă livrată la gardul centralei reprezintă aproximativ 34,7% din total energiei termice dezvoltate prin arderea combustibilului
- Randamentul de producere a CET-ului este de 67,4%;
- Energia termică utilă facturată direct din rețeaua de transport reprezintă aproximativ 6,5% din energia termică livrată la gardul centralei;
- Pierderile de energie termică prin radiație și convecție la nivelul rețelei de transport reprezintă 18,4% din energia livrată la gardul centralei;
- Pierderile masice de energie de energie termică la nivelul rețelei de transport reprezintp 3,1% din energia livrată la gardul centralei;
- Totalul pierderilor de energie termică la nivelul rețelei de transport este de 21,5% din totalul energiei termice livrate la gardul centralei;
- Energia termică intrată în punctele termice reprezintă 72,1% din totalul de energie termică livrată la gardul centralei, din care 0,2% reprezintă consumul propriu tehnologic in punctele termice;
- Pierderile de energie termică prin radiație și convecție asupra rețelei de distribuție reprezintă 19,7% din totalul de energie termică livrată în rețeaua de distribuție;
- Pierderile masice de energie termică pe rețeaua de distribuție reprezintă aproximativ 0,5% din totalul de energie termică livrată în rețeaua de distribuție;
- Pierderile totale de energie termică pe rețeaua de distribuție reprezintă 20,1% din totalul de energie termică livrată în rețeaua de distribuție.

Din analiza situației reale rezultă faptul că SACET se confruntă cu dificutăți precum încărcarea redusă a echipamentelor și pierderi de energie termică pe sectoarele de transport și distribuție a agentului termic. Rețelele de transport și distribuție prezintă porțiuni cu izolații clasice deteriorare, ducând astfel la pierderile de energie mai sus menționate.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,
Adrian Nicolae Vulpoiu

Contrasemnează,
SECRETAR GENERAL AL MUNICIPIULUI FOCȘANI,
Marta -Carmen Ghiuță