



ROMÂNIA
JUDEȚUL VÂLCEA
MUNICIPIUL RÂMNICU VÂLCEA
CONSILIUL LOCAL



www.primariavl.ro

CERTIFICARI MRC-OCS

SR EN ISO 9001:2015 410/C SR EN ISO 14001:2015 223/M SR ISO 45001:2023 190/HIS SR ISO/IEC 27001:2023 019/SI

HOTĂRÂREA NR.196

privind aprobarea bilanțului real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea pentru anul 2024

Consiliul Local al municipiului Râmnicu Vâlcea, întrunit în ședință ordinară la data de 25 iulie 2025, la care participă 20 de consilieri din cei 23 în funcție;

Luând în considerare Referatul de aprobare nr.26861 din 15.07.2025, al cărui semnatar este Primarul municipiului, prin care se propune inițierea unui proiect de hotărâre privind aprobarea bilanțului real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea pentru anul 2024;

Văzând Raportul nr.26869 din 15.07.2025, întocmit de Direcția Dezvoltare Locală, precum și avizele comisiilor de specialitate nr.1, pentru administrație publică locală, juridică, apărarea ordinii și liniștii publice, a drepturilor cetățenilor și nr.3, pentru servicii publice și comerț, întreprinderi mici și mijlocii, administrarea domeniului public și privat, agricultură;

Ținând seama de faptul că prin Hotărârea nr. 36 din 21.03.2002, Consiliul Local al Municipiului Râmnicu Vâlcea a aprobat delegarea directă, prin concesiune, către CET GOVORA SA, a gestiunii *Serviciului Public de Termoficare Urbana*, fiind încheiat Contractul de concesiune nr.9692/16.05.2002, între Municipiul Râmnicu Vâlcea și societatea CET GOVORA SA, al cărui obiect constă în concesiunea activității de producere, transport și distribuție a energiei termice și apei calde de consum în zona aferentă punctelor termice din Municipiul Râmnicu Vâlcea;

Luând în considerare adresa nr.14323/03.07.2025, înregistrată la Primăria Municipiului Râmnicu Vâlcea sub nr. 25764 din 04.07.2025, prin care operatorul CET GOVORA S.A. a înaintat documentația și a solicitat Consiliului Local analiza și aprobarea *bilanțului real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea pentru anul 2024*;

În temeiul prevederilor art.8 alin.(3), lit.a) din Legea nr.51/2006 privind serviciile comunitare de utilități publice, republicată, cu modificările și completările ulterioare, ale art.38, alin.(1), lit.f) și ale art.43 alin.(6) din Legea nr. 325/2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică, republicată și ale art.9 alin.(1) lit.a) din Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare;

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

Întrunind 20 de voturi "pentru", 0 voturi "împotriva" și 0 abțineri,

HOTĂRĂȘTE:

Art.1. Se aprobă bilanțul real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea pentru anul 2024, conform anexei la prezenta hotărâre.

Art.2. Se aprobă pierderile reale de energie termică înregistrate din activitatea de furnizare energie termică în sistem centralizat de termoficare Râmnicu Vâlcea (SACET Rm. Vâlcea) în anul 2024 evidențiate în Tabelul nr.13.3 din **Bilanțul real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea pentru anul 2024**, astfel:

S.C. CET GOVORA S.A.	Pierderi reale de energie termică pe perioada de bilanț – anul 2024	
	MWh/an	%
1.Pierderi termice în RT (Rețeaua de transport)		
Total, din care:	70.971,439	20,585
1.1 pierderi termice RC (prin radiație – convecție)	58.759,791	17,043
1.2 pierderi termice MV (masa și volum)	12.211,648	3,542
2. Pierderi termice în RD (Rețeaua de distribuție)		
Total, din care:	81.411,096	32,111
2.1 pierderi termice RC (prin radiație – convecție)	70.909,079	27,969
2.2 pierderi termice MV (masa și volum)	10.502,017	4,142
3. Pierderi totale SACET	152.382,535	44,199

Art.3. Prezenta hotărâre se comunică în copie:

- Instituției Prefectului – județul Vâlcea;
- Primarului municipiului Râmnicu Vâlcea;
- Direcției Economico-Financiară;
- Direcției Dezvoltare Locală;
- Societății CET GOVORA SA.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,
Iuliana-Maria POPESCU



CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE,
SECRETAR GENERAL,
jurist Ion DIDOIU

Râmnicu Vâlcea, 25 iulie 2025



ELSACO

S.C Elsaco Esco S.R.L.

Sediu social: Str. Pacea, nr. 41A, Botosani

Telefon: +40 231 507060

ANEXA Nr. 15

**HOTARAREA
CONSILIULUI LOCAL**

Nr. 196 din 25.07.2025



**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul
centralizat de alimentare cu energie termică al
Municipiului Râmnicu Vâlcea**

Cod ATE /2025

Ediția 0; Revizia 0; Vol I



Beneficiar: CET GOVORA S.A

APROBAT:

**DIRECTOR GENERAL ADJUNCT
Dr.ing. Ioan BITIR- ISTRATE**

Difuzat:

controlat



necontrolat



Bitir



ELSACO
ESCO

*Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare
cu energie termică*

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

Întocmit

Ing. Laura-Cristina STOICA

Verificat/Aprobat

Dr. Ing. Ioan BITIR-ISTRATE





CUPRINS

ABREVIERI ȘI NOTAȚII	3
SUMAR EXECUTIV	4
1. Concepția elaborării bilanțurilor energetice.....	12
1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice	12
1.2. Conținutul lucrării	13
1.3. Mărimi, simboluri și unități de măsură	13
2. Date cu privire la operatorul serviciului	16
2.1. LOCALIZAREA GEOGRAFICĂ.....	16
2.1. SCURT ISTORIC AL CET GOVORA	16
2.2. STRUCTURA DE MANAGEMENT	19
2.3. ASIGURAREA RESURSELOR ENERGETICE	20
2.3.1. Alimentarea cu combustibil.....	20
2.3.2. Alimentarea cu apă și canalizarea.....	20
2.4. ORGANIGRAMA SOCIETĂȚII	21
3. Definirea conturului necesar bilanțului.....	24
4. Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur	
26	
4.1. DESCRIEREA SURSELOR DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE	27
4.2. DESCRIEREA PUNCTELOR TERMICE.....	30
4.3. DESCRIEREA REȚELELOR TERMICE	30
4.3.1. Descrierea rețelei termice de transport (primară)	30
4.3.1. Descrierea rețelei termice de distribuție	31
5. Schema fluxului tehnologic.....	33
6. Prezentarea procesului tehnologic	35
7. Stabilirea unității de referință asociate bilanțului.....	43
8. Aparare de măsură folosite	45
9. Schemă și puncte de măsură.....	47
10. Fișa de măsurători.....	49

11. Ecuția de bilanț. Calculul componentelor de bilant (expresii analitice, formule de calcul).....	52
11.1. ECUAȚIA DE BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU CENTRALELE TERMICE.....	52
11.2. Ecuția de bilanț termoeenergetic pentru Rețelele termice	53
12. Tabelul de bilanț și diagrama Sankey.....	58
12.1. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ PENTRU CTE GOVORA	58
12.2. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ PENTRU REȚELELE TERMICE.....	59
13. Analiza bilanțului	70
14. Pierderi tehnologice.....	77
15. Bilantul optimizat	96
16. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice	99
16.1. PLANUL DE MĂSURI ȘI INVESTIȚII PENTRU PERIOADA URMĂTOARE	100
17. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite.....	104
18. Impactul asupra mediului.....	106
19. Bibliografie.....	109

ABREVIERI ȘI NOTĂȚII

AIPE	Acțiune de Îmbunătățire a Performanțelor Energetice
AFN	Absorbția Fondurilor Nerambursabile
BEI	Banca Europeană pentru Investiții
BERD	Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare
BOOT	Buy-Own-Operate-Transfer
ESCO	Companie de Servicii Energetice
FIFO	First in – First Out
GES	Gaze cu Efect de Seră
GA	Generator de Abur
SEN	Sistemul Electroenergetic Național
SM	State Membre
U_n	Tensiune nominală
CTE	Centrală Termoelectrică
SEN	Sistemul Electroenergetic Național
RD	Rețea Distribuție
RT	Rețea de Transport
PT	Punct Termic
MT	Modul Termic
CT	Centrala Termică
Q_{RC}	Pierderi prin radiație și convecție
Q_{MV}	Pierderi masice și volumice
ET	Energie Termică
SACET	Sistem/sisteme de alimentare centralizată cu energie termică, respectiv infrastructura prin care se realizează serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, conform prevederilor Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare
CET	Centrală/centrale electrice de termoficare (centrală de cogenerare)
ANRE	Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei



SUMAR EXECUTIV

Lucrarea de față vine să răspundă solicitării SC CET Govora SA de elaborare și analiză a „bilanțului termoeenergetic” al sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice în Municipiul Râmnicu Vâlcea, sistem ce asigură necesarul de căldură și apă caldă de consum clienților arondați – blocuri de locuințe, școli, spitale, agenți economici.

Elaborarea și analiza bilanțurilor energetice este reglementată prin lege și are drept scop reducerea consumurilor de combustibil și energie prin ridicarea continuă a performanțelor energetice ale tuturor instalațiilor, sporirea eficienței întregii activități energo-tehnologice.

Ponderea consumului de energie termică pentru rețeaua de transport și distribuție:

A. Rețea primară:

- Instituții: 56.8%;
- Agenți economici: 35.0%;
- Consum casnic: 8.2%;

B. Rețea secundară:

- Instituții: 11%;
- Agenți economici: 4%;
- Consum casnic: 85%.

Gradul de contorizare la nivel de bransament, pe categorii de consumatori, este următorul:

– Bugetari (instituții publice)	100%
– Agenți economici	85%
– Casnici	97%

Activitatea energetică de bază pentru societate o reprezintă operarea centralei de cogenerare CET Govora, care utilizează ca sursă primară de energie lignitul local și asigură servicii energetice integrate de producere energie electrică și termică în cogenerare.

CET Govora poate produce energie electrică și fără cogenerare de energie termică, dar acest regim este la randament mai mic.

Energia electrică produsă de CET Govora este livrată prin Stația electrică de conexiuni de 110 kV către Sistemul Electroenergetic Național – SEN la parametri de calitate (tensiune, frecvență la care se adaugă continuitate, stabilitate, predictibilitate).

Activitatea energetică de bază pentru societate o reprezintă operarea centralei de cogenerare CET Govora, care utilizează ca sursă primară de energie lignitul local și asigură servicii energetice integrate de producere energie electrică și termică în cogenerare.

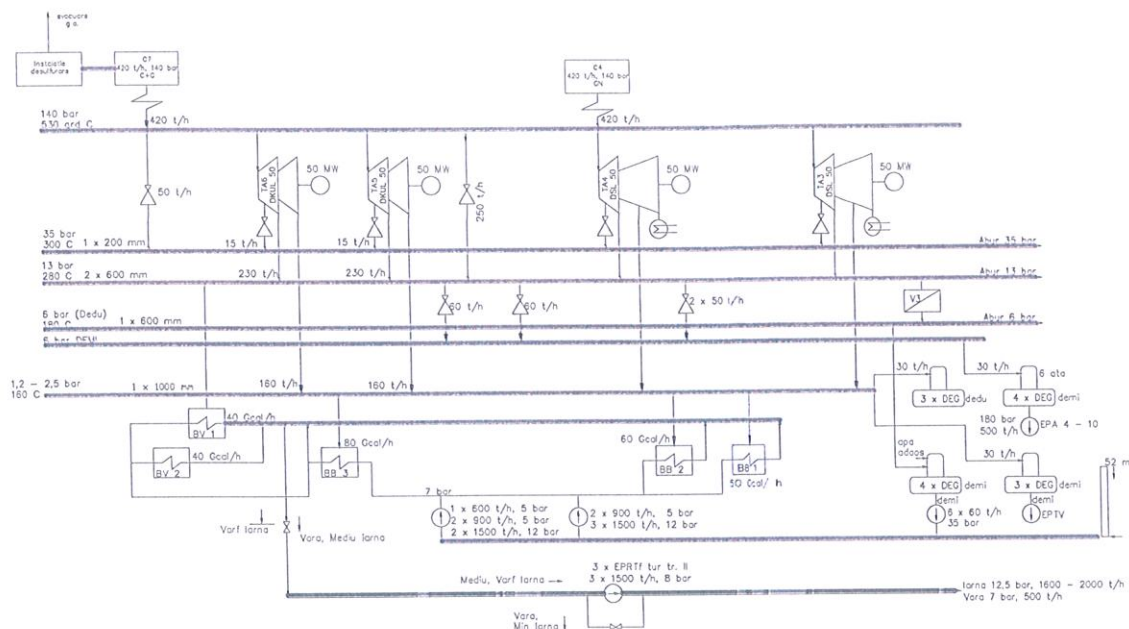


Figura 1.1 – Schema termodinamică de principiu a CET Govora

Toate punctele termice sunt de tipul „puncte termice centralizate”, asigurând simultan alimentarea cu căldură atât a consumatorilor de încălzire, cât și a celor de apă caldă de consum.

Sistemul de rețele termice primare cuprinde ansamblul de rețele de transport al căldurii, sub formă de apă fierbinte, de la CET Govora la diversele puncte termice cu caracter urban sau terțiar din cadrul orașului Râmnicu Vâlcea. Este un sistem bitubular închis, compus din două conducte tur – retur de diametre identice, care, în perioada de iarnă, asigură punctelor termice căldura necesară pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, iar vara asigură numai prepararea apei calde de consum.

Rețeaua termică primară de apă fierbinte: însumează circa 75 km de conducte tur - retur, din care 26 km subteran și 49 km suprateran, având diametre cuprinse între 50 și 800 mm.

Sistemul de rețele termice primare cuprinde ansamblul de rețele de transport al căldurii, sub formă de apă fierbinte, de la CET Govora la diversele puncte termice cu caracter urban sau terțiar din cadrul orașului Râmnicu Vâlcea. Este un sistem bitubular închis, compus din două conducte tur – retur de diametre identice, care, în perioada de iarnă, asigură punctelor termice



căldura necesară pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, iar vara asigură numai prepararea apei calde de consum.

Tabel 1 – Configurația rețelei primare de termoficare

Dn [mm]	Lungime conductă [m]	Amplasare		Tipul izolației	Lungime reabilitată în 2024
		[subteran]	[suprateran]		
DN800	2.840	720	2.120	Vata minerală	2.840
DN700	8.641	-	8.641	-	-
DN600	1.534	1.014	520	-	250
DN500	671	631	40	-	671
DN400	1.669	1.077	592	-	1.669
DN300	1.863	1.603	260	-	912
DN250	1.882	1.728	154	-	-
DN200	5.006	4.625	381	-	1.083
DN150	2.607	2.357	250	-	84
DN125	290	290	-	-	-
DN80	476	476	-	-	-
DN65	150	150	-	-	-
DN50	65	65	-	-	-
Extindere consumatori	10.245	9.768	477	-	10.245

Sistemul de rețele termice secundare asigură distribuția căldurii de la punctele termice la consumatori. Cuprinde sistemul bitubular închis pentru alimentarea cu căldură a consumatorilor de încălzire și prin sistemul monotubular deschis cu conductă de recirculare, pentru alimentarea consumatorilor de apă caldă de consum.

Rețelele de distribuție sunt sisteme arborescente, având o lungime totală de 283,8 km conducte, din care 65,542 km conducte de încălzire (bitubulară) și de 76,36 km pentru conductele de apă caldă de consum și recirculare a.c.c. Până în prezent, s-au reabilitat cca. 17,26 km traseu.

Conductele de distribuție au fost reabilitate în proporție de 24,5%, dintre care 22,5% în sistem preizolat și 2% în sistem clasic, reprezentând cca. 69,53 km.

Pentru partea de rețea primară conturul conține toate tronsoanele aferente transportului agentului termic, pornind de la contoarele de delimitare cu CET Govora, până la intrarea în modulele termice, respective punctele termice aferente fiecărui tronson.

Pentru partea de rețea secundară, conturul conține toate tronsoanele de distribuție agent termic, conducte pentru încălzire, pentru apă caldă de consum, respectiv pentru recirculare.

Delimitarea conturului pe această zonă se face de la intrarea în punctele termice până la contoarele de branșament aferente fiecărui loc de consum.

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2024-31.12.2024).

Tabel 2 - Tabel centralizator privind pierderile reale de energie în SACET Râmnicu Vâlcea, în anii 2021 și 2024, la funcționarea în regim anual

Nr.	Indicatori	U.M.	Regim anual 2021	Regim anual 2024	Mod de calcul
1	Energie intrată în rețeaua de transport din CET	MWh/an	400.803,527	344.765,535	Tabel 13.1, pag 71, măsurată
2	Energie termică vândută direct din RT	MWh/an	26.072,227	20.262,000	Tabel 13.1, pag 71, măsurată
3	Energie intrată în PT-uri	MWh/an	314.774,289	253.532,096	Tabel 13.1, pag 71, măsurată
4	Pierderi termice în RT	MWh/an	59.957,011	70.971,439	Diferență 1-(2+3)
5	Pierderi termice în RT	%	14,959	20,585	Raport 4/1
6	<i>Pierderi termice RC</i>	MWh/an	47.344,404	58.759,791	Tabel 13.1, pag 71, diferență 4-8
7	<i>Pierderi termice RC</i>	%	11,812	17,043	Raport 6/1
8	<i>Pierderi termice MV</i>	MWh/an	12.612,595	12.211,648	Tabel 13.1, pag 71, calculat
9	<i>Pierderi termice MV</i>	%	3,147	3,542	Raport 8/1
10	Energie intrată în PT și RD	MWh/an	314.774,289	253.532,096	Tabel 13.2, pag 71, măsurată
11	Energie vândută din PT-uri	MWh/an	245.370,322	172.121,000	Tabel 13.2, pag 71, măsurată
12	Pierderi termice în RD	MWh/an	69.403,967	81.411,096	Diferență 10-11
13	Pierderi termice în RD	%	22,049	32,111	Raport 12/10
14	<i>Pierderi termice RC</i>	MWh/an	58.993,373	70.909,079	Tabel 13.2, pag 72, diferență 12-16
15	<i>Pierderi termice RC</i>	%	18,742	27,969	Raport 14/10
16	<i>Pierderi termice MV</i>	MWh/an	10.410,595	10.502,017	Tabel 13.2, pag 72, calculată
17	<i>Pierderi termice MV</i>	%	3,307	4,142	Raport 16/10
18	Pierdere totală SACET	MWh/an	129.360,978	152.382,535	Diferență 1-2-11
19	Pierdere totală SACET	%	32,275	44,199	Raport 18/1

Elementele calculate indică o valoare ridicată a pierderilor în rețeaua de transport. Cu o valoare relativă de 20,585%, prin raportare la distanța de transport, nivelul pierderilor este ridicat, cel mai probabil din cauza vechimii elementelor de conducte, dar și a încărcării scăzute față de valoarea de proiect.

Pierderile relative în rețeaua de distribuție sunt și ele, la rândul lor, la un nivel ridicat de 32,111%. Cauzele principale rezidă, din nou, în vechimea conductelor și izolația necorespunzătoare, completate cu o sarcină redusă, față de valoarea de proiect.

Există, în potențial mare de îmbunătățire a situației în ceea ce privește eficiența serviciilor de transport și distribuție caldura la nivelul SACET Râmnicu Vâlcea.

Tabel 3 - Tabel centralizator cu cantitățile de energie termică din bilanțul real și cel tehnologic, pentru anul 2024

Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț real	Bilanț tehnologic
Rețea transport				
Energie intrată RT	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	344.765,535	256.098,996
	%	(2)=100	100	100
Pierderi în RT	MWh/an	(3) = Pagina 71	70.971,439	27.772,106
	%	(4)=(3)/(1)x100	20,585	10,844
Pierderi termice RC	MWh/an	(5) = Pagina 71/82	58.759,791	20.451,178
Pierderi termice RC	%	(6)=(4)/(1)x100	17,043	7,986
Pierderi termice MV	MWh/an	(7) = Pagina 71/88	12.211,648	7.320,928
Pierderi termice MV	%	(8)=(7)/(1)x100	3,542	2,859
Energie termică vândută consumatorilor din RT	MWh/an	(9) = Pagina 71	20.262,000	20.262,000
	%	(10)=(9)/(1)x100	5,877	7,912
Energie termică intrată în PT	MWh/an	(11)=(1)-(3)-(9)	253.532,096	208.064,890
	%	(12)=(11)/(1)x100	73,538	81,244
Rețea distribuție				
Energie intrată RD	MWh/an	(13)=(15)+(21)	253.532,096	208.064,890
	%	(14)=100	100	100
Pierderi în RD	MWh/an	(15)= Pagina 71	81.411,096	35.943,890
	%	(16)=(15)/(13)x100	32,111	17,275
Pierderi termice RC	MWh/an	(17)= Pagina 72/85	70.909,079	34.665,580
Pierderi termice RC	%	(18)=(17)/(13)x100	27,969	16,661
Pierderi termice MV	MWh/an	(19)= Pagina 72/93	10.502,017	1.278,310
Pierderi termice MV	%	(20)=(19)/(13)x100	4,142	0,614
Energie termică vândută consumatorilor din RD	MWh/an	(21) = Pagina 71	172.121,000	172.121,000
	%	(22)=(21)/(13)x100	67,889	82,725

Pentru reducerea pierderilor de energie înglobate în pierderile masice/valorice, precum și a celor prin radiație și convecție, se recomandă demararea programului nr. 3 de finanțare a rețelelor de transport și distribuție prin înlocuirea acestora cu conducte preizolate prevăzute cu sistem de detectare automată a pierderilor.



Tabel 4 – Bilanțul energetic anual real al CET

Nr crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul	Valoarea
Bilant Termoeenergetic la nivel CET					
1.	Energia consumată sub formă de combustibil (Gaz natural)	Qt_{cgn}	MWh/an	$Qt_{cgn} = Bgn \cdot PCSgn$	193.807
2.	Energia consumată sub formă de combustibil (Cărbune)	Qt_{cc}	MWh/an	$Qt_{cc} = Bc \cdot PCSc$	1.793.155
3.	Energia totală consumată sub formă de combustibil	Qt_c	MWh/an	$Qt_c = Qt_{cgn} + Qt_{cc}$	1.986.962
4.	Energie termică livrată la gardul CET	Qt_u	MWh/an	contorizată	344.766
5.	Randamentul termic anual al CET	η_{CETt}	%	$\frac{Qt_u}{Qt_c}$	17,35
Bilant Electroenergetic la nivel CET					
6.	Energie electrică produsă în CET	Qe_u	MWh/an	contorizată	401.401
7.	Energie electrică consumat în regim propriu în CET	$Qecpropriu$	MWh/an	contorizată	114.327
8.	Energia electrică vândută din CET	$Qecvândută$	MWh/an	calculată	275.033
9.	Randamentul electric anual al CET	η_{CETe}	%	$\frac{Qe_u}{Qt_c}$	13,84
10	Pierderile totale	$Qpierdere$	%	$100 - \eta_{CETt} - \eta_{CETe}$	68.81
11	Randamentul global al cogenerării	$\eta_{gl cog}$	%	$\eta_{CETe} + \eta_{CETt}$	31,19

Activitatea de producere a energiei electrice și termice se bazează, în principal, pe combustibil solid – cărbune. Această activitate este ineficientă având în vedere următoarele:

- Imposibilitatea asigurării, din carierele proprii, a cantității totale de carbune necesar funcționării centralei, precum și scăderea puterii calorifice a cărbunelui ca urmare a epuizării progresive a rezervei de cărbune;
- Creșterea continuă a prețului certificatelor EUA (Emission Unit Allowance – certificatele de carbon) de la 5 euro/tCO₂ în 2017 la 85 euro/tCO₂ în 2021, ceea ce conduce la un impact major negativ asupra costurilor de producție pe bază de cărbune, emisia specifică a producției pe bază de cărbune fiind de 3 ori mai mare față de emisia specifică a producției pe bază de gaz natural;
- Conformarea la cerințele de mediu privind emisiile poluante în atmosferă a două cazane de cărbune necesită investiții mari și realizarea acestora n-ar conduce la eficientizarea activității de producție, ci ar determina doar creșterea costurilor de operare;
- Uzura fizică și morală a echipamentelor energetice aflate în operare având durata de viață epuizată;



- Epuizarea capacității în actualul depozit de zgură și cenușă la sfârșitul anului 2023, ceea ce necesită investiții majore pentru extinderea acestuia, doar pentru asigurarea funcționării de maxim 5 ani;
- Diminuarea semnificativă a producției de energie termică sub formă de abur industrial începând din anul 2020; cazanele de abur au o eficiență globală mai scăzută din cauza sarcinii termice mari a acestora și funcționării la sarcini parțiale;
- O parte din consumatorii de abur industriali au închis activitatea sau își dezvoltă propriile instalații de producere a energiei termice sub formă de abur.

Toate aceste motive conduc la necesitatea realizării unei noi centrale, redimensionată pentru o nouă structură de producție energie termică necesară SACET, eficientă și conformată la normele de mediu.



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

CAPITOLUL 1

CONCEPȚIA ELABORĂRII BILANȚURILOR ENERGETICE



1. Concepția elaborării bilanțurilor energetice

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

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

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

1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice

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

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

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

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

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

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

1.2. Conținutul lucrării

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

- ✓ Ghidul de elaborare audituri energetice existent pe site-ul ANRE;
- ✓ Legea 121/2014 privind creșterea eficienței energetice, completată și modificată prin OUG nr. 130/2022;
- ✓ Regulamentul - Cadru al Serviciului Public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat;
- ✓ Ordinul nr. 9 din 23 februarie 2022 privind aprobarea Metodologiei de calcul al tarifelor aferente procesului de racordare la sistemele de transport și distribuție din sectorul gazelor naturale și de determinare a valorii medii a unui racord;
- ✓ Legea 325/2006 – Legea serviciului public de alimentare cu energie termică actualizată prin Legea 196/2021;
- ✓ Ordinul 113/2022 – Procedura de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică;
- ✓ Normativul PE 902 / 1995 privind întocmirea și analiza bilanțurilor energetice.

Lucrarea cuprinde bilanțul energetic pe conturul energetic al sistemului de alimentare cu energie termică a Municipiului Râmnicu Vâlcea pentru anul 2024.

1.3. Mărimi, simboluri și unități de măsură

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

**Tabelul 1.1 – Mărimi, simboluri și unități de măsură**

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

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

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

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

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

$$1 \text{ tep} = 4,187 \cdot 10^7 \text{ kJ} = 1,163 \cdot 10^4 \text{ kWh} = 10^7 \text{ kcal}$$



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

CAPITOLUL 2

DATE CU PRIVIRE LA OPERATORUL SERVICIULUI



2. Date cu privire la operatorul serviciului

2.1. LOCALIZAREA GEOGRAFICĂ

Sediul S.C. CET Govora S.A. se află pe Platforma Industrială Sud, la 12 km sud de Municipiul Râmnicu Vâlcea.

Localitatea Râmnicu Vâlcea se află în zona colinară a Carpaților Meridionali, la o altitudine de 245 m deasupra nivelului Mării Negre, pe malul drept al râului Olt.

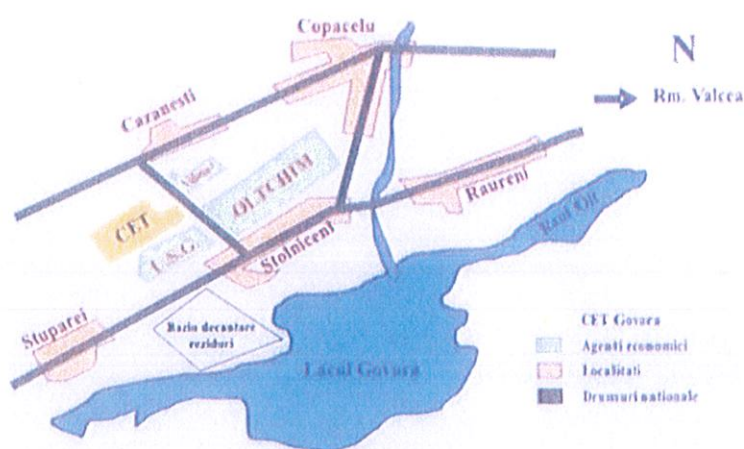


Figura 2.1 – Poziție geografică SC CET GOVORA SA

Se află în zona climaterică 3, de deal și podiș, caracterizată de următorii parametri climaterici:

- Temperaturi medii anuale 10,7 – 11,2°C;
- Cantitatea de precipitații anuale 440 - 870 l/m2;
- Stratul de zăpadă mediu lunar în perioada de iarnă este de 0 - 5 cm;
- Umiditatea relativă a aerului 46-100%, media multianuală fiind de 74%.

2.1. SCURT ISTORIC AL CET GOVORA

Proiectarea și realizarea CET Govora a început în anul 1950, iar dezvoltarea în timp s-a făcut în patru etape, simultan cu evoluția consumului de energie pe platforma chimică Râmnicu Vâlcea, după cum urmează:

- *Etapa 0* – pusă în funcțiune în anii 1958-1959, reprezentând două cazane de abur de 100 t/h fiecare, la 64 bar – pe gaze naturale și o turbină cu abur, cu contrapresiune, la 13 bar, de 7,5 MW, care între timp a fost casată și dezafectată, în vederea reutilizării spațiilor astfel disponibilizate.
- *Etapa I* – pusă în funcțiune în anii 1969-1970, reprezentând două cazane energetice tip „C4” de 294 MW_{th} fiecare, funcționând pe gaze naturale, pentru producerea a 420 t/h abur la 140 bar și 540°C (C1 și C2) și două turbine cu abur de 50 MW, cu condensatie și două prize reglabile (la 10-16 bar și 0,5+2,5 bar) tip DSL 50 (TA1 și TA2). În prezent, acestea au fost casate, dezafectate și dezmembrate pentru reutilizarea unor subansamble componente și ca fier vechi.
- *Etapa a II-a* – pusă în funcțiune în anii 1973-1976, reprezentând două cazane energetice tip „C4” de 294 MW_{th} fiecare, funcționând pe gaze naturale și păcură, pentru producerea a 420 t/h abur la 140 bar și 540°C (C3 și C4) și două turbine cu abur de 50 MW cu condensatie și două prize reglabile (la 10-16 bar și 0,5+2,5 bar) tip DSL 50 (TA3 și TA4).

În prezent, cazanul C3 a fost dezmembrat pentru recuperarea de materiale. Cazanul C4 a fost retehnologizat pe partea termomecanică pentru conformarea la emisiile poluante de NO_x, la funcționarea pe gaze naturale, are autorizație integrată de mediu și se află în rezervă rece pentru situațiile de avarie-indisponibilitate cazane pe cărbune.

Turbinele TA3 și TA4 au fost reparate și funcționează la parametrii de proiect – sunt agregatele energetice de bază pentru producerea de energie electrică și termică în cogenerare.

- *Etapa a IV-a* – pusă în funcțiune în anii 1986 și 1993, reprezintă extinderea pe cărbune a CET Govora. A constat în trei cazane (C5, C6, C7) de 294 MW_{th} fiecare, producând abur de 420 t/h, la 530°C și 140 bar, cu funcționare pe lignit cu susținere pe gaz natural și două turbine cu abur (TA5 și TA6) de 50 MW, tip DKUL 50, cu contrapresiune (la 1,2 bar) și priză reglabilă (la 10-16 bar).

În anul 2008, au fost puse în funcțiune două noi turbine cu abur pentru adaptarea schemei de producere abur industrial la cerințele consumatorilor:

- TA8 este o turbină de contrapresiune de 6,4 MW, tip DKA 6,4, capabilă să livreze 80 t/h abur la presiunea de 35 bar și 310°C către cei doi consumatori de pe platforma chimică. Ca urmare a reducerii necesarului de abur, în prezent, această turbină este în rezervă rece.



- TA9 este o turbină de contrapresiune de 4,7 MW, tip TKR 4,7, care poate livra 140 t/h abur la presiunea de 6 bar și 180 °C către Chimcomplex Borzești, suc. Rm. Vâlcea de pe platforma chimică și pentru consumatorii tehnologici interni ai CET Govora. Ca urmare a reducerii necesarului de abur, în prezent, această turbină este în rezervă rece.

Cazanele pe cărbune sunt agregatele energetice de bază ale CET Govora și împreună cu turbinele de abur TA3, TA4, TA5 și TA6 sunt destinate producerii în cogenerare de energie electrică și termică sub forma de apă fierbinte și abur industrial.

Cazanele C5 și C6 (IA2) nu sunt conforme cu limitele impuse prin legislația de mediu privind emisiile poluante de praf, SO₂ și NO_x în atmosferă și nu au autorizație integrată de mediu.

Cazanul C7 (IA3) a fost reabilitat prin programul cu finanțare europeană POS Mediu, este conform cu limitele impuse prin legislația de mediu privind emisiile poluante de praf, SO₂ și NO_x în atmosferă, și deține începând cu anul 2019 autorizație integrată de mediu. Fiind finanțat din fonduri publice, acesta este destinat producerii în cogenerare a energiei termice sub formă de apă fierbinte pentru alimentarea Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică a consumatorilor de tip urban din mun. Rm. Vâlcea - SACET Râmnicu Vâlcea.

Din punct de vedere funcțional, cele 4 cazane de abur (C4, C5, C6, C7) și cele 6 turbine cu abur (TA3, TA4, TA5, TA6, TA8 și TA9) sunt disponibile în prezent.

Începând cu anul 2015, CET Govora a preluat activitatea de exploatare minieră a celor 3 cariere deschise din jud. Vâlcea de la Complexul Energetic Oltenia, pentru autoproducție cărbune:

- **Cariera Alunu** este amplasată în zona vestică a județului Vâlcea, urmând a se extinde și în extremitatea estică a județului Gorj, fiind situată în perimetrul Amaradia –Taraia și se întinde pe raza localităților Roșia de Amaradia, Alunu, Sinești și Berbești.
- **Cariera Berbești** este situată la vest de pârâul Taraia pe raza localităților Berbești-Alunu, făcând parte din perimetrul minier Amaradia –Taraia. Relieful este colinar, cu altitudini cuprinse între cotele 350-470 m.
- **Cariera Panga** este amplasată în zona vestică a județului Vâlcea, pe malul stâng al pârâului Taraia, fiind situată pe raza localităților Berbești, Copăceni și Mateești, în perimetrul minier Taraia-Cerțișoara.

Societatea CET Govora SA operează instalații energetice proprii, închiriate de la Chimcomplex Borzești sucursala Râmnicu Vâlcea și concesionate de la Consiliul Județean Vâlcea și Consiliul Municipal Râmnicu Vâlcea pentru:



- asigurarea integrală a energiei termice sub formă de apă fierbinte în sistem centralizat pentru municipiul Râmnicu Vâlcea. CET Govora operează: producția, transportul și distribuția energiei termice în sistem centralizat în mun. Râmnicu Vâlcea (SACET);
- furnizarea de energie termică sub formă de abur industrial pentru Chimcomplex Borzești suc. Râmnicu Vâlcea (fost Oltchim);
- producția în cogenerare de energie electrică furnizată în Sistemul Energetic Național și la Chimcomplex prin stația de 110 kV;
- producție de cărbune (lignit) pentru autoconsum;
- livrarea subproduselor – cenușă din arderea cărbunelui și gips sintetic din desulfurare – pentru industria materialelor de construcții.

Compania CET Govora este deținută în proporție de 100% de către Consiliul Județean Vâlcea, este în reorganizare judiciară și administrată judiciar de EURO Insol SPRL București din 16 mai 2016.

Adresa: Râmnicu Vâlcea, str. Industriilor, nr. 1, jud. Vâlcea, cod 240050

Tel. 0250733601

Fax: 0250733603

E-mail: office@cetgovora.ro

C.I.F.: RO10102377

C.U.I.: J38/683/1997

2.2. STRUCTURA DE MANAGEMENT

Structura organizatorică și numărul de salariați pe compartimente la momentul realizării acestei lucrări sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 2.1 – Numărul de salariați pe compartimente

Structura organizatorică	Posturi ocupate	Suspendat	Total posturi
TOTAL	975	2	977
TESA	188	1	189
MAIȘTRI / CFL	69	0	69
MUNCITORI	718	1	719

Ponderea consumului de energie termică pentru rețeaua de transport și distribuție:

A. Rețea primară:

- Instituții: 56.8%;
- Agenți economici: 35.0%;



- Consum casnic: 8.2%;

B. Retea secundară:

- Instituții: 11%;
- Agenți economici: 4%;
- Consum casnic: 85%.

2.3. ASIGURAREA RESURSELOR ENERGETICE

2.3.1. Alimentarea cu combustibil

Combustibilul de bază al centralei, cărbunele, este asigurat de cele trei cariere de suprafață: Alunu, Panga și Berbești. Cărbunele extras este un cărbune energetic inferior, se găsește în straturi succesive, la adâncimi de până la 100 m astfel că raportul cărbune/steril în cariere este de 1/8 – 1/10, producția anuală este de până la 2 mil. tone. Gospodăria de combustibil solid a centralei asigură: descărcarea, prepararea, omogenizarea, stocarea și transportul la buncării de alimentare a morilor cazanelor.

Combustibilul secundar, gazul natural, este asigurat prin bransament la rețeaua de transport gaze naturale Transgaz și Stația de reglare măsură gaze naturale (SRM) cu o capacitate de maxim 66.000 Nm³/h a celor 4 cazane energetice.

2.3.2. Alimentarea cu apă și canalizarea

Alimentarea cu apă brută se realizează din sursa „Priza Olt”, prin intermediul conductelor de racord din oțel, cu diametrul Ø600 x 8.

Parametrii calitativi principali ai apei brute de alimentare sunt:

- Cloruri Cl⁻: max 60 mg/l;
- Substanțe Organice (SO): max 30;
- Duritate totală dt: max 8,5 0d;
- Duritate temporară dtp: max 70d;
- Suspensii solide: 20-50 mg/l;
- Alcalinitate totală: 1,5-2,5 mval/l.

Alimentarea cu apă potabilă se realizează prin bransament la rețeaua SC APAVIL SA. Apa potabilă se distribuie în incinta CET Govora prin conducte metalice cu diametrul Ø108 x8. Apele uzate menajere și apele chimic neutre încărcate cu substanțe organice biodegradabile sunt evacuate către stația de epurare biologică de pe platforma industrială.



Apele tehnologice epurate și cele convențional curate meteorice se evacuează în canalizarea tehnologică a Platformei Chimice pentru neutralizare. O parte a apelor tehnologice epurate și a celor convențional curate meteorice se folosește pentru transportul cenușii către depozitul de zgură și cenușă prin intermediul stațiilor Bagger.

Organizația poate crea un cadru adecvat pentru echilibrarea și corelarea intereselor sale socio-economice cu cele de calitate, mediu, resursele existente putând fi disponibilizate astfel încât să se obțină rezultatele dorite, beneficii maxime atât pe plan economic, social, cât și în privința protecției mediului.

Managementul organizației alocă resurse și asigură disponibilitatea informațiilor necesare desfășurării în condiții optime a activităților, respectiv proceselor, serviciilor și a ținerii sub control a operațiilor care generează aspecte de mediu din cadrul organizației.

O premisă pentru controlul eficient al proceselor, al aspectelor de mediu determinate, presupune descrierea acestora, identificarea tuturor operațiilor, activităților și serviciilor care generează aspecte de mediu și determinarea punctelor critice pentru fiecare proces în parte, operație, activitate, acestea fiind monitorizate pe baza măsurărilor, analizelor, inspecțiilor, controalelor operaționale, datele rezultate fiind analizate prompt și apoi sunt implementate acțiuni corective și preventive.

2.4. ORGANIGRAMA SOCIETĂȚII

Organigrama aprobată prin Decizia 650/28.06.2024 prevede un număr de 977 posturi, toate în subordinea Director General și structurate:

- Departament Producție;
- Departament Exploatare Minieră;
- Departament Strategie;
- Departament Resurse Umane;
- Serviciul Comercial.



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0



LEGENA

TRAFICUL
TRANSPORT
CET Râmnicu Vâlcea

Proiectat și realizat de: S.C. ELSACO ESCO

Proiectat și realizat de: S.C. ELSACO ESCO

MAINTENENȚA
PĂRINȚĂRII

ORGANIGRAMA SOCIETĂȚII CET GOVORA S.A.

Se aprobă

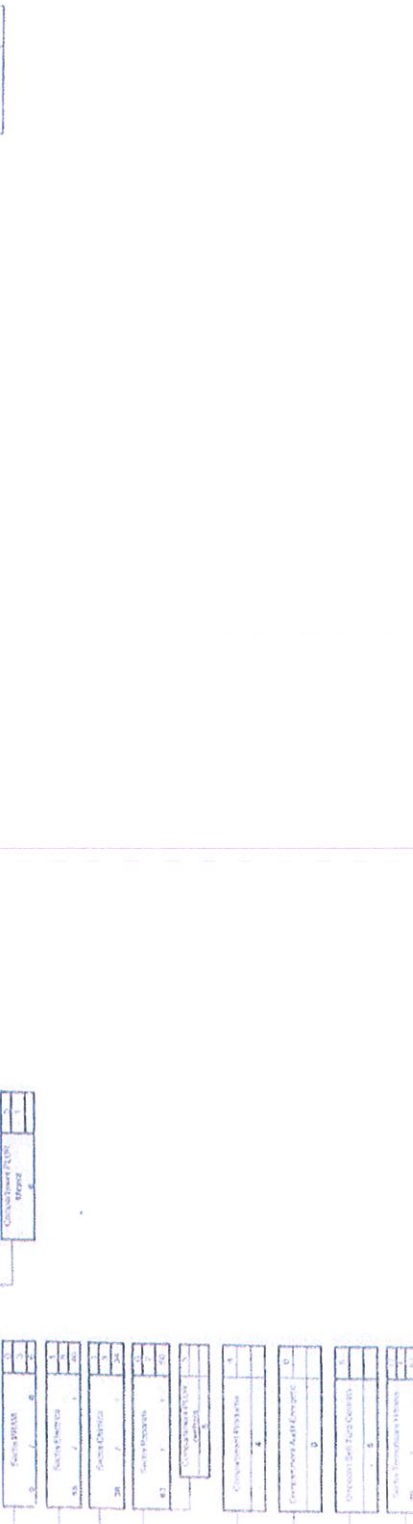
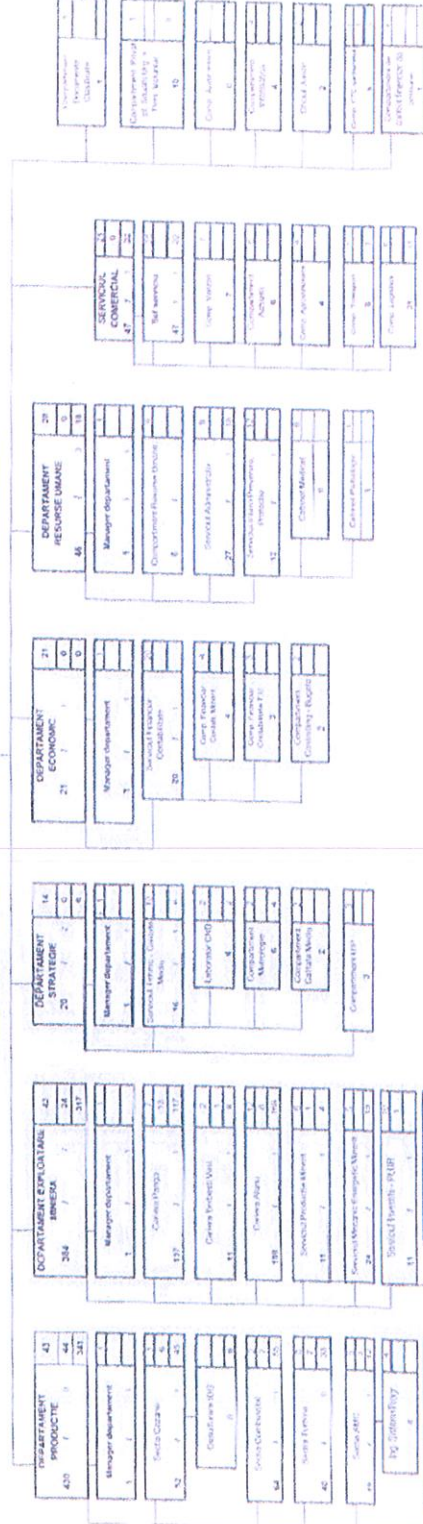
Administrativă publică
EUROINVEST S.R.L.

Administrativă publică
Societate P.R.A.



Structura organizatorică	Număr de persoane	Funcții
1. DIRECȚIA	1	1
2. SERVICIUL	1	1
3. SERVICIUL	1	1
4. SERVICIUL	1	1
5. SERVICIUL	1	1
6. SERVICIUL	1	1
7. SERVICIUL	1	1
8. SERVICIUL	1	1
9. SERVICIUL	1	1
10. SERVICIUL	1	1
11. SERVICIUL	1	1
12. SERVICIUL	1	1
13. SERVICIUL	1	1
14. SERVICIUL	1	1
15. SERVICIUL	1	1
16. SERVICIUL	1	1
17. SERVICIUL	1	1
18. SERVICIUL	1	1
19. SERVICIUL	1	1
20. SERVICIUL	1	1
21. SERVICIUL	1	1
22. SERVICIUL	1	1
23. SERVICIUL	1	1
24. SERVICIUL	1	1
25. SERVICIUL	1	1
26. SERVICIUL	1	1
27. SERVICIUL	1	1
28. SERVICIUL	1	1
29. SERVICIUL	1	1
30. SERVICIUL	1	1
31. SERVICIUL	1	1
32. SERVICIUL	1	1
33. SERVICIUL	1	1
34. SERVICIUL	1	1
35. SERVICIUL	1	1
36. SERVICIUL	1	1
37. SERVICIUL	1	1
38. SERVICIUL	1	1
39. SERVICIUL	1	1
40. SERVICIUL	1	1
41. SERVICIUL	1	1
42. SERVICIUL	1	1
43. SERVICIUL	1	1
44. SERVICIUL	1	1
45. SERVICIUL	1	1
46. SERVICIUL	1	1
47. SERVICIUL	1	1
48. SERVICIUL	1	1
49. SERVICIUL	1	1
50. SERVICIUL	1	1
51. SERVICIUL	1	1
52. SERVICIUL	1	1
53. SERVICIUL	1	1
54. SERVICIUL	1	1
55. SERVICIUL	1	1
56. SERVICIUL	1	1
57. SERVICIUL	1	1
58. SERVICIUL	1	1
59. SERVICIUL	1	1
60. SERVICIUL	1	1
61. SERVICIUL	1	1
62. SERVICIUL	1	1
63. SERVICIUL	1	1
64. SERVICIUL	1	1
65. SERVICIUL	1	1
66. SERVICIUL	1	1
67. SERVICIUL	1	1
68. SERVICIUL	1	1
69. SERVICIUL	1	1
70. SERVICIUL	1	1
71. SERVICIUL	1	1
72. SERVICIUL	1	1
73. SERVICIUL	1	1
74. SERVICIUL	1	1
75. SERVICIUL	1	1
76. SERVICIUL	1	1
77. SERVICIUL	1	1
78. SERVICIUL	1	1
79. SERVICIUL	1	1
80. SERVICIUL	1	1
81. SERVICIUL	1	1
82. SERVICIUL	1	1
83. SERVICIUL	1	1
84. SERVICIUL	1	1
85. SERVICIUL	1	1
86. SERVICIUL	1	1
87. SERVICIUL	1	1
88. SERVICIUL	1	1
89. SERVICIUL	1	1
90. SERVICIUL	1	1
91. SERVICIUL	1	1
92. SERVICIUL	1	1
93. SERVICIUL	1	1
94. SERVICIUL	1	1
95. SERVICIUL	1	1
96. SERVICIUL	1	1
97. SERVICIUL	1	1
98. SERVICIUL	1	1
99. SERVICIUL	1	1
100. SERVICIUL	1	1

1. DIRECȚIA	1
2. SERVICIUL	1
3. SERVICIUL	1
4. SERVICIUL	1
5. SERVICIUL	1
6. SERVICIUL	1
7. SERVICIUL	1
8. SERVICIUL	1
9. SERVICIUL	1
10. SERVICIUL	1
11. SERVICIUL	1
12. SERVICIUL	1
13. SERVICIUL	1
14. SERVICIUL	1
15. SERVICIUL	1
16. SERVICIUL	1
17. SERVICIUL	1
18. SERVICIUL	1
19. SERVICIUL	1
20. SERVICIUL	1
21. SERVICIUL	1
22. SERVICIUL	1
23. SERVICIUL	1
24. SERVICIUL	1
25. SERVICIUL	1
26. SERVICIUL	1
27. SERVICIUL	1
28. SERVICIUL	1
29. SERVICIUL	1
30. SERVICIUL	1
31. SERVICIUL	1
32. SERVICIUL	1
33. SERVICIUL	1
34. SERVICIUL	1
35. SERVICIUL	1
36. SERVICIUL	1
37. SERVICIUL	1
38. SERVICIUL	1
39. SERVICIUL	1
40. SERVICIUL	1
41. SERVICIUL	1
42. SERVICIUL	1
43. SERVICIUL	1
44. SERVICIUL	1
45. SERVICIUL	1
46. SERVICIUL	1
47. SERVICIUL	1
48. SERVICIUL	1
49. SERVICIUL	1
50. SERVICIUL	1
51. SERVICIUL	1
52. SERVICIUL	1
53. SERVICIUL	1
54. SERVICIUL	1
55. SERVICIUL	1
56. SERVICIUL	1
57. SERVICIUL	1
58. SERVICIUL	1
59. SERVICIUL	1
60. SERVICIUL	1
61. SERVICIUL	1
62. SERVICIUL	1
63. SERVICIUL	1
64. SERVICIUL	1
65. SERVICIUL	1
66. SERVICIUL	1
67. SERVICIUL	1
68. SERVICIUL	1
69. SERVICIUL	1
70. SERVICIUL	1
71. SERVICIUL	1
72. SERVICIUL	1
73. SERVICIUL	1
74. SERVICIUL	1
75. SERVICIUL	1
76. SERVICIUL	1
77. SERVICIUL	1
78. SERVICIUL	1
79. SERVICIUL	1
80. SERVICIUL	1
81. SERVICIUL	1
82. SERVICIUL	1
83. SERVICIUL	1
84. SERVICIUL	1
85. SERVICIUL	1
86. SERVICIUL	1
87. SERVICIUL	1
88. SERVICIUL	1
89. SERVICIUL	1
90. SERVICIUL	1
91. SERVICIUL	1
92. SERVICIUL	1
93. SERVICIUL	1
94. SERVICIUL	1
95. SERVICIUL	1
96. SERVICIUL	1
97. SERVICIUL	1
98. SERVICIUL	1
99. SERVICIUL	1
100. SERVICIUL	1





CAPITOLUL 3

DEFINIREA CONTURULUI NECESAR BILANȚULUI



3. Definirea conturului necesar bilanțului

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

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

Pentru **sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET – ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate transportului și distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori)** al Municipiului Râmnicu Vâlcea 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** (ansamblul format din debitmetru, termorezistențe și integrator, supus controlului metrologic legal, care măsoară cantitatea de energie termică furnizată unui utilizator).

Conturul de bilanț cuprinde:

- sursele de producere;
- punctele termice și modulele termice;
- rețelele termice de transport și distribuție.

Pentru partea de rețea primară conturul conține toate tronsoanele aferente transportului agentului termic, pornind de contoarele de delimitare cu CET Govora, până la intrarea în modulele termice, respective punctele termice aferente fiecărui tronson.

Pentru partea de rețea secundară, conturul conține toate tronsoanele de distribuție agent termic, conducte pentru încălzire, pentru apă caldă de consum, respectiv pentru recirculare. Delimitarea conturului pe această zonă se face de la intrarea în punctele termice până la contoarele de branșament aferente fiecărui loc de consum.

Întregul contur este delimitat de contoare pentru a se putea stabili cât mai exact cantitatea de energie termică intrată anual, respectiv cantitatea de energie termică livrată consumatorilor, direct din rețeaua primară sau la branșamentele rețelei de distribuție.



CAPITOLUL 4

CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII CONȚINUTE ÎN CONTUR



4. Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur

Profilul de activitate al SC CET Govora SA îl constituie producerea și comercializarea energiei electrice și termice, extracția cărbunelui, diverse lucrări industriale și depozități, închiriere, servicii diverse, precum și efectuarea de operații de aprovizionare pentru: materiale, utilaje și piese de schimb, combustibili, servicii; activități de întreținere și reparații la instalațiile proprii, prestare servicii publice (livrare energie termică), distribuție utilități și produse industriale (abur industrial, cenușă de termocentrală, deșeuri metalice feroase și neferoase etc.).

Licențele deținute de SC CET Govora SA pentru activitatea principală - licențe ANRE: producere de energie electrică, furnizare de energie electrică, producere, transport și distribuție de energie termică.

SC CET Govora SA este unicul producător de abur industrial pe Platforma industrială Sud a municipiului Râmnicu Vâlcea. Totodată, SC CET Govora SA este unicul furnizor de agent termic pentru încălzirea centralizată în Râmnicu Vâlcea și producător permanent de energie electrică în țară.

În temeiul H.C.L. nr. 36/2002 privind concesionarea serviciului public "Producerea, transportul și distribuția energiei termice și a apei calde pentru consum" în municipiul Râmnicu Vâlcea și reorganizarea

SC "TERMORIM" SA. Consiliul Local al Municipiului Râmnicu Vâlcea a hotărât concesionarea în totalitate a serviciului public de producere, transport și distribuție a energiei termice în municipiul Râmnicu Vâlcea.

Perioada de concesionare pentru întreg serviciul - inclusiv pentru contractele încheiate anterior – este de 25 de ani, de la data de 01.04.2002.

Pentru realizarea serviciului concesionat către SC "CET GOVORA" SA, au fost transmise în administrarea societății bunurile mobile și imobile, mijloacele fixe și obiectele de inventar prevăzute în contractele de concesionare a serviciului public respectiv.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică a Municipiului Râmnicu Vâlcea cuprinde următoarele componente:

- Centrala electrică de termoficare (cogenerare) – CET Govora;
- Sistemul de rețele primare – RTP – pentru transportul pentru transportul și distribuția energiei termice sub formă de apă fierbinte;
- Punctele termice - PT;

- Sistemul de rețele termice secundare – RTS – pentru distribuția energiei termice de la punctele termice la consumatorii de căldură pentru încălzire și apă caldă de consum;
- Instalațiile interioare de alimentare cu energie termică ale consumatorilor.

În cadrul acestora, SC CET Govora SA a concesionat și asigură operarea ansamblului SACET, până la nivelul consumatorilor – clădirile acestora.

4.1. DESCRIEREA SURSELOR DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE

Activitatea energetică de bază pentru societate o reprezintă operarea centralei de cogenerare CET Govora, care utilizează ca sursă primară de energie lignitul local și asigură servicii energetice integrate de producere energie electrică și termică în cogenerare.

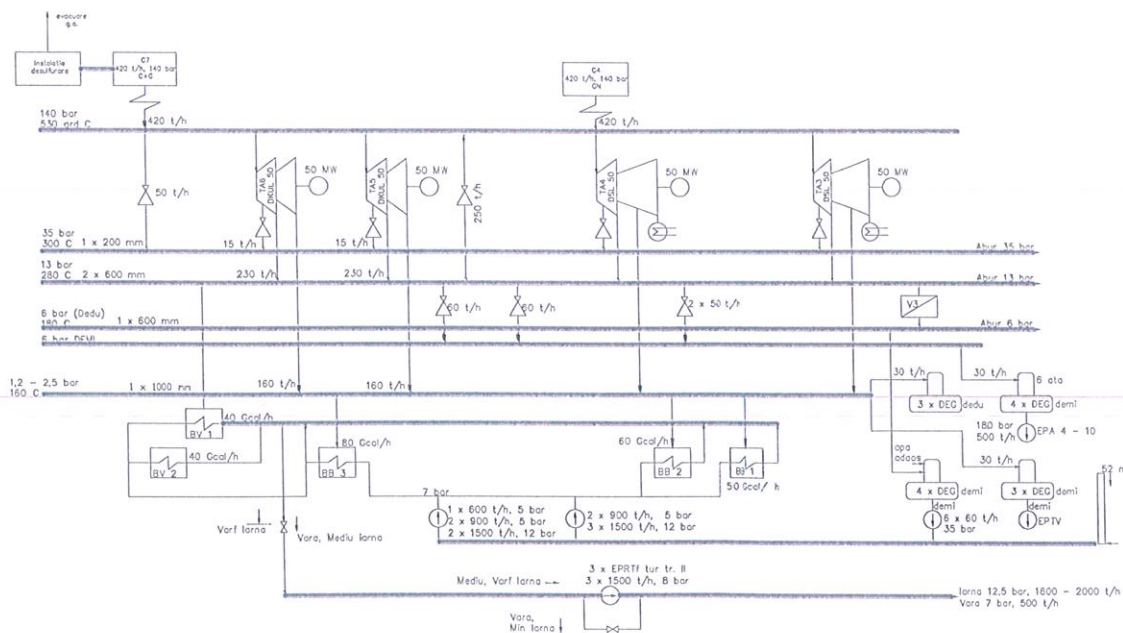


Figura 4.1 – Schema termodinamică de principiu a CET Govora

C – Cazan energetic;

TA – Turbină cu abur

V – Vaporizator

DEG – Degazor

BB - Boiler Bază (schimbător de căldură preparare agent termic termoficare de bază)

BV – Boiler Vârful (schimbător de căldură preparare agent termic termoficare de vârf)

EPRTf – Electropompe termoficare.

În figura de mai sus este prezentată schema termodinamică de principiu a CET Govora. Funcționarea este pe bara colectoare pentru cele două cazane de abur energetic, atât pe partea



de abur viu, de apă de alimentare și de apă dedurizată și demineralizată, cât și pe partea de abur livrat, fie direct din cazane, prin intermediul SRR (Stații Reducere Răcire), fie din turbinele de abur (la presiunea de 35, 13 bar și 1,2 bar).

Este de menționat că barele de abur de consum, la 35 bar și 13 bar, ca și bara de apă demineralizată, sunt realizate sub forma unor bare colectoare duble.

Barele de abur de 13 bar asigură atât alimentarea cu abur a consumatorilor industriali, a boilerelor de vârf (BV1, BV2) pentru încălzirea apei fierbinți, cât și producția aburului de 6 bar (prin SRR 14/6 bar) pentru degazoarele de 6 bar ale apei demineralizate pentru alimentarea cazanelor de abur.

Bara de abur de 1,2 bar alimentează degazorii de 1,2 bar și boilerile de bază (BB) pentru preîncălzirea apei fierbinți din SACET.

În prezent, CET Govora cuprinde următoarele subansamble principale: Instalațiile energetice pentru producerea simultană și combinată (cogenerare) a căldurii și energiei electrice. Ele cuprind instalațiile de cazane de abur viu (2 x 420 t/h) și turbinele cu abur cu condensatie și priză reglabilă (TA 3 și TA 4) și cele cu contrapresiune și priză reglabilă (TA 5 și TA 6), de 50 MWe putere electrică instalată în fiecare, cu instalațiile anexe aferente acestora: preparare și alimentare cu combustibil, circuit de preîncălzire regenerativă, circuite și instalații de răcire, etc.

Combustibilul utilizat de Cazanul C7 este cărbunele și gazul natural, iar pentru cazanul C4 este gazul natural. Instalațiile de alimentare a consumatorilor de abur – colectoare pentru livrare abur de 35 bar, 13 bar și 6 bar alimentate din prizele turbinelor și din stația de reducere-răcire, etc. Ansamblul instalațiilor de livrare a căldurii sub formă de apă fierbinte, care asigură producerea acesteia și vehicularea sa până la consumatorii de apă fierbinte (boilerile de bază – BB și de varf – BV și pompele de rețea). Ansamblul instalațiilor de tratare termică și chimică a apei de adaos aferentă asigurării cu apa de adaos demineralizată și dedurizată (degazoare de 1,2 bar, stația de tratare chimică, pompe de apă de adaos). Ansamblul instalațiilor de alimentare, stocare și preparare de combustibil. Ansamblul instalațiilor de evacuare și stocare a zgurii și cenușii.

Energia termică poate fi livrată: Către instalații consumatoare industriale sub formă de abur supraîncălzit la diferite niveluri relativ constante de presiune și temperatură. CET Govora asigură abur la trei nivele de presiune și temperatură: 35 bar și 310°C, 13 bar și 280°C și 6 bar și 180°C. Condensatul din abur neimpurificat poate fi returnat de către clienți la CET Govora și reia ciclul de producție; Către sistemele de alimentare centralizată cu energie termică



(SACET) a localității deservite – căldura livrată din centrală în circuit închis (conducte tur/retur) de agent termic primar sau apă fierbinte (pusă sub presiune și supraîncălzită) la PT-punctele termice de cvartal sau de imobil, unde se prepară apa caldă de consum și agentul termic secundar care circulă prin calorifere.

CET Govora poate produce energie electrică și fără cogenerare de energie termică, dar acest regim este la randament mai mic.

Energia electrică produsă de CET Govora este livrată prin Stația electrică de conexiuni de 110 kV către Sistemul Electroenergetic Național – SEN la parametri de calitate (tensiune, frecvență la care se adaugă continuitate, stabilitate, predictibilitate).

Stația de 110 kV este prevăzută cu trei linii de conexiune cu stațiile apropiate ale Transelectrica și cu 8 linii de conexiune cu principalul consumator local de electricitate CHIMCOMPLEX.

❖ Cazanele CET Govora

- cazan de abur nr. C4, tip C4 de 420 t/h pe gaz natural, coș C1, pus în funcțiune în anul 1976;
- cazan de abur nr. C7, tip CR 1244 de 420 t/h, pus în funcțiune în anul 1993 și reabilitat în 2016, fiind adăugată instalația de desulfurare a gazelor de ardere;

❖ Turbinele CET Govora

- TA3 și TA4 – turbine tip DSL50, cu puterea electrică de 50 MW, sunt cu condensare și prize pentru extracție abur la presiunile de: 35 bar, 13 bar pentru livrare abur necesar industriei și serviciilor proprii tehnologice și de 1.2 bar pentru extracție abur necesar preparare apă fierbinte pentru termoficarea urbană. Au fost puse în funcțiune în 1973 și 1976 și re tehnologizate în 2014;
- TA5 și TA6 – turbine tip DKUL50 cu puterea electrică de 50 MW cu contrapresiune la 1.2 bar. Au prevăzute prize pentru extracție abur de presiunea 35 bar și 13 bar. Au fost puse în funcțiune în 1986 și 1987 și re tehnologizate în 2014;

❖ Schimbătoare de căldură tubulare pentru SACET (boilere)

- BB1 – 50 Gcal/h;
- BB2 – 60 Gcal/h;
- BB3 – 80 Gcal/h;
- BV1 și BV2 – câte 40 Gcal/h.

Total 270 Gcal/h – putere termică maximă instalată.

4.2. DESCRIEREA PUNCTELOR TERMICE

Punctele termice: Actualul sistem de termoficare cuprinde 2 categorii de puncte termice, din punctul de vedere al operatorului:

- 38 puncte termice concesionate de CET Govora ca operator și
- 198 puncte termice proprii ale altor clienți ai SACET –miniPT.

Cele 38 puncte termice operate de CET Govora au o capacitate instalată pentru producerea agentului termic pentru încălzire de 211,67 MW și 78,25 MW pentru producerea apei calde de consum.

4.3. DESCRIEREA REȚELELOR TERMICE

4.3.1. Descrierea rețelei termice de transport (primară)

Rețeaua termică primară de apă fierbinte: însumează circa 75 km de conducte tur - retur, din care 26 km subteran și 49 km suprateran, având diametre cuprinse între 50 și 800 mm.

Sistemul de rețele termice primare cuprinde ansamblul de rețele de transport al căldurii, sub formă de apă fierbinte, de la CET Govora la diversele puncte termice cu caracter urban sau terțiar din cadrul orașului Râmnicu Vâlcea. Este un sistem bitubular închis, compus din două conducte tur – retur de diametre identice, care, în perioada de iarnă, asigură punctelor termice căldura necesară pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, iar vara asigură numai prepararea apei calde de consum.

Tabel 4.1 – Configurația rețelei primare de termoficare

Dn [mm]	Lungime conductă [m]	Amplasare		Tipul izolației	Lungime reabilitată în 2024
		[subteran]	[suprateran]		
DN800	2.840	720	2.120	Vata minerală	2.840
DN700	8.641	-	8.641	-	-
DN600	1.534	1.014	520	-	250
DN500	671	631	40	-	671
DN400	1.669	1.077	592	-	1.669
DN300	1.863	1.603	260	-	912
DN250	1.882	1.728	154	-	-
DN200	5.006	4.625	381	-	1.083
DN150	2.607	2.357	250	-	84
DN125	290	290	-	-	-
DN80	476	476	-	-	-
DN65	150	150	-	-	-
DN50	65	65	-	-	-
Extindere consumatori	10.245	9.768	477	-	10.245



4.3.1. Descrierea rețelei termice de distribuție

Sistemul de rețele termice secundare asigură distribuția căldurii de la punctele termice la consumatori. Cuprinde sistemul bitubular închis pentru alimentarea cu căldură a consumatorilor de încălzire și prin sistemul monotubular deschis cu conductă de recirculare, pentru alimentarea consumatorilor de apă caldă de consum.

Rețelele de distribuție sunt sisteme arborescente, având o lungime totală de 283,8 km conducte, din care 65,542 km conducte de încălzire (bitubulară) și de 76,36 km pentru conductele de apă caldă de consum și recirculare a.c.c. Până în prezent, s-au reabilitat cca. 17,26 km traseu.

Conductele de distribuție au fost reabilitate în proporție de 24,5%, dintre care 22,5% în sistem preizolat și 2% în sistem clasic, reprezentând cca. 69,53 km.



CAPITOLUL 5

SCHEMA FLUXULUI TEHNOLOGIC

5. Schema fluxului tehnologic

În figura 5.1 este prezentată schema fluxului tehnologic al SACET Râmnicu Vâlcea.

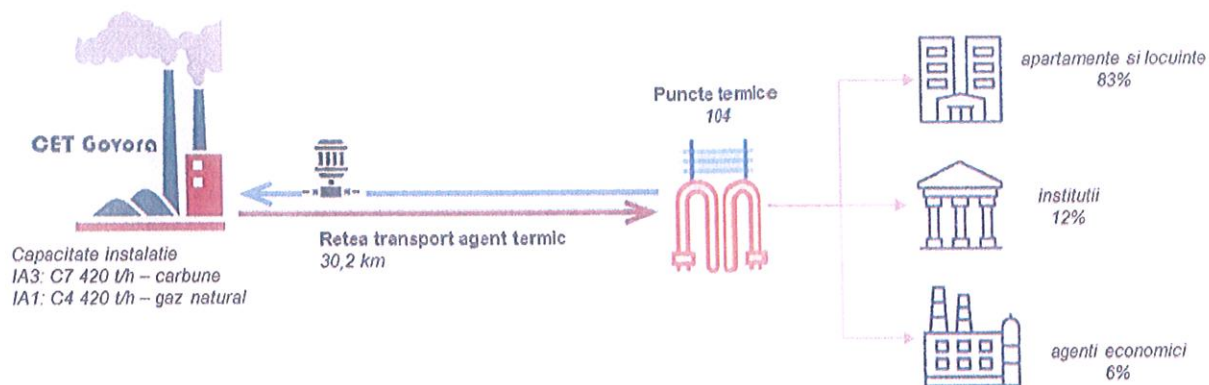


Figura 5.1 – Schema fluxului tehnologic al SACET Râmnicu Vâlcea



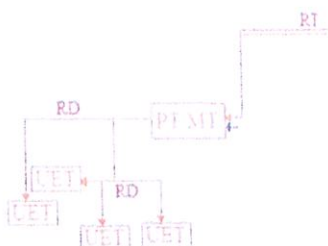
CAPITOLUL 6

PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC

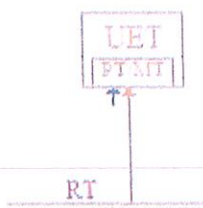
6. Prezentarea procesului tehnologic

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

- rețea de transport – punct termic/modul termic – rețea de distribuție – utilizator de energie termică.



- rețea de transport – utilizator de energie termică.



Pentru transferul energiei termice de la CET Govora până la punctele termice, aburul extras din turbine prin prizele de 13 bar și de 1,2 bar se condensează în schimbătoare de căldură (boilere termoficare) și cedează căldura către agentul termic primar – apa fierbinte (apă la presiunea de 9-15 bar și temperatura de 90-120 °C).

Ansamblul instalațiilor de livrare a căldurii sub formă de apă fierbinte care asigură producerea acesteia și vehicularea sa până la consumatorii de apă fierbinte cuprinde:

- boilerele de bază (BB) – schimbătoare de căldură abur de 1,2 bar – apă fierbinte;
- boilerele de vârf (BV) – schimbătoare de căldură abur de 13 bar – apă fierbinte;
- rețeaua bitubulară tur-retur de transport agent termic primar care face legătura între sursa CET Govora și punctele termice;
- pompele de circulație treapta I: 10 buc., asigură max. 1.600 mc/h agent termic;
- pompele de circulație treapta a II-a: 3 buc., asigură debit în rețea 1.600 – 2.500 mc/h agent termic;
- pompele de rețea care asigură circulația apei fierbinți în circuit închis de la fiecare punct termic la consumatori;



- instalații de preparare și degazare a apei de ados pentru compensarea pierderilor de agent termic din rețelele de conducte.

Fluxurile tehnologice aferente centralei CET Govora sunt următoarele:

- Cărbune: este combustibilul de bază al centralei este asigurat de cele trei cariere de suprafață: Alunu, Panga și Berbești. Cărbunele extras este un cărbune energetic inferior, se găsește în straturi succesive la adâncimi de până la 100 m, astfel că raportul cărbune/steril în cariere este de 1/8 – 1/10, producția anuală este de până la 2 mil. tone. Gospodăria de combustibil solid a centralei asigură: descărcarea, prepararea, omogenizarea, stocarea și transportul la buncării de alimentare a morilor cazanelor;
- Gaz natural: este combustibilul secundar, asigurat prin branșament la rețeaua de transport gaze naturale Transgaz și Stația de reglare măsură gaze naturale (SRM) cu o capacitate de maxim 66.000 Nm³/h a celor 4 cazane energetice;
- Centrala electrică de cogenerare CET Govora care include agregatele energetice de bază formează ciclul termic apă-abur (ciclul Rankine) pentru transformarea energiei primare a combustibililor în energie termică și electrică (cazane, turbine, pompe de apă de alimentare, circuitul închis de apă de răcire, instalația de preparare chimică a apei demineralizate, branșamente de livrare abur și apă fierbinte către instalațiile consumatoare, branșamente electrice și alte circuite și instalații auxiliare). Capacități instalate ale CET Govora: putere electrică instalată 21 1,4 MW_{el}, capacitate de livrare abur industrial 560 t/h, capacitate de livrare apă fierbinte 225 Gcal/h (260 MW);
- Stația electrică de conexiuni de 110 kV CET Govora având: 6 linii de generator, 3 linii de conexiune cu SEN și 8 linii de conexiune cu Chimcomplex;
- Sistemul de colectori și 9 branșamente de abur industrial prevăzute cu puncte de măsură energie termică sub formă de abur la presiunile de 35 bar, 13 bar și 6 bar către consumatorii industriali;
- Instalații de colectare uscată a cenușii, transport pneumatic în silozuri de stocare dotate cu instalații de încărcare în mijloace auto de transport pentru livrare cenușă;
- Instalații de colectare și transport hidraulic a cenușii la depozitul de cenușă;
- Instalație de desulfurare a gazelor de ardere de la Cazanul C7 și pentru evacuarea șlamului de gips rezultat;
- Sistemul de preparare și pompare a agentului termic primar pentru termoficare urbană;



- Sistemul arborescent de rețelei primare – RTP – bitubulare (tur și retur) pentru transportul și distribuția căldurii sub formă de apă fierbinte de la centrală până la punctele termice;
- Punctele termice (PT) pentru producerea de agent termic de încălzire și apă caldă de consum și pomparea acestora către imobilele racordate;
- Sistemul de rețele termice secundare - RTS - pentru distribuția căldurii de la punctele termice la consumatorii de căldură pentru încălzire și apă caldă de consum;
- Instalațiile interioare de alimentare cu căldură a consumatorilor; CET Govora a concesionat și asigură operarea ansamblului SACET până la nivelul consumatorilor, respectiv la punctele de racord la clădirile acestora.

Procesul termodinamic se compune din următoarele faze:

- Pompele de alimentare ridică presiunea apei până la maxim 180 bar și alimentează cazanul energetic;
- În cazanele energetice are loc combustia, iar energia termică se transferă către agentul termic (apă-abur): aburul produs având parametri maximi 140 bar și 540°C;
- Turbinele destind aburul produs de cazane și acționează generatoarele electrice pentru producția de energie electrică. Parte din aburul admis în turbină este extras prin prize la diferite presiuni pentru a alimenta barele de abur ale centralei la presiunile: 35 bar, 13 bar, 6 bar și 1,2 bar;
- Sursa rece a ciclului este asigurată de condensatoarele de abur răcite cu apă și/sau de boilerele de bază pentru producerea apei fierbinți.

Caracteristicile tehnice ale echipamentelor din CET Govora sunt descrise în tabelul 6.1.

Tabel 6.1 - Caracteristicile tehnice ale echipamentelor din CET Govora

Denumirea echipamentului	Anul PIF	Principalele caracteristici tehnice	Durata de funcționare în viitor	Starea tehnică și restricțiile de mediu
Cazan C4 – tip C4 (parte din IA1)	1976	P _n = 294 MW _{th} , Randament = 94%, D _n =420 t/h, p _n =140 bar, t _n =540°C, Combustibil gaz natural Echipament destinat SACET.	2036	În funcțiune Cazan de rezervă pentru cazanele pe cărbune în situații de avarie și indisponibilitate carbune Are AIM pentru funcționarea C4 pe gaz natural



Denumirea echipamentului	Anul PIF	Principalele caracteristici tehnice	Durata de funcționare în viitor	Starea tehnică și restricțiile de mediu
Cazan C5 – tip CR 1244 (parte din IA2)	1985	Pn = 294 MWth, Rn=84% Dn=420t/h, pn=140 bar, tn=540°C, Combustibil carbune, gaz natural.	2022	Conform „MEMORANDU M” transmis la CJ Râmnicu Vâlcea de către Guvernul României în octombrie 2021 privind Aprobarea Planului de măsuri pentru instalațiile care fac obiectul cauzei 2018/2202, în vederea conformării cu dispozițiile Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale, a fost elaborat următorul plan de conformare: Până la sfârșitul trimestrului III al anului 2022, S.C. C.E.T. GOVORA S.A. nr. 2 va fi oprită din funcțiune. Ulterior, instalația va fi pusă în conservare. Până la sfârșitul anului 2022 se vor elabora și se vor depune la APM Vâlcea documentele necesare pentru stabilirea obligațiilor de mediu. Se estimează ca până la sfârșitul trim. I al anului 2023, APM Vâlcea să emită obligațiile de mediu, necesare punerii în conservare a C.E.T. GOVORA S.A. nr. 2.
Cazan C6 – tip CR 1244 (parte din IA2)	1986	Pn = 294 MWth, Randament=84%, Dn=420 t/h, pn=140 bar, tn=540°C, Combustibil carbune, gaz natural.	2022	similar C5
Cazan C7 – tip CR 1244 (IA3)	1993	Pn = 294 MWth, Rn=85% Dn=420 t/h, pn=140 bar, tn=540°C Combustibil carbune, si gaz natural. Sursa de varf pentru SACET Rm Valcea.	2036	În funcțiune. Cazanul C7 a fost dotat cu arzătoare de gaz natural și arzătoare de cărbune noi cu emisii scăzute de oxizi de azot – NOx, a fost automatizată admisia de aer de ardere în trepte pentru controlul arderii în focar, a fost asigurată recircularea unei părți din gazele de ardere și s-a implementat sistemul de injecție de uree în focar pentru menținerea emisiilor de NOx în limita de 197 mg/Nm ³ (6% oxigen) impusă de legislația de mediu. Au fost re tehnologizate electrofiltrele de reținere a cenușii zburătoare din gazele de ardere și se asigură menținerea emisiilor de praf în atmosferă în limita 48 mg/Nm ³ (6% oxigen). A fost implementată



Denumirea echipamentului	Anul PIF	Principalele caracteristici tehnice	Durata de funcționare în viitor	Starea tehnică și restricțiile de mediu
				o instalație de captare a emisiilor de bioxid de sulf - SO ₂ prin spălarea acestora cu șlam de praf de calcar și se asigură menținerea emisiilor poluante de SO ₂ în limita de 243 mg/Nm ³ (6% oxigen) impusa de legislația de mediu precum și a emisiilor de praf în limita de 20 mg/Nm ³ (6% oxigen). Cazanul C7 (IA3) deține AIM nr. 1/23.08.2019 emisă de APM Vâlcea
TA3 – tip DSL 50	1973	Echipament destinat SACET. Pn = 50 MWel, Dn = 353t/h Dmax - 370 t/h, pn=135 bar, tn=525°C, Condensatie si prize -Priza fixa Dn=22 t/h, pn=70 bar- Priza industrială reglabila Dn=115-230 t/h, pn=13 bar, tn=280°C -Priza urbana semireglabila Dn=160 t/h, p=1,2-2,5 bar,	2028	În funcțiune. Turbina cu abur a fost retehnologizată în anul 2014.
TA4 – tip DSL 50	1976	Pn = 50 MWel, Dn = 353t/h Dmax - 370 t/h, pn=135 bar, tn=525°C, Condensatie si prize-Priza fixa Dn=22 t/h, pn=70 bar -Priza industrială reglabila Dn=115-230 t/h, pn=13 bar, tn=280°C -Priza urbana semireglabila Dn=160 t/h, p=1,2-2,5 bar,	2028	În funcțiune. Turbina cu abur a fost retehnologizată în anul 2014.
TA5 – tip DKUL 50	1986	Pn = 50 MWel, Dn = 320 t/h, Dmax =370 t/h, pn=135 bar, tn=525°C Contrapresiune urbana si prize:-Priza fixa Dn=22 t/h, pn=70-40 bar -Priza industrială reglabila Dpi=115-200 t/h, pn=10 - 16bar, tn=280°C – Contrapresiune Dpu=103-160 t/h, p=1,2-2,5 bar	0	Se retrage din exploatare și se va casa odată cu cazanul 3 din lipsa de comandă termică în contrapresiune.



Denumirea echipamentului	Anul PIF	Principalele caracteristici tehnice	Durata de funcționare în viitor	Starea tehnică și restricțiile de mediu
TA6 – tip DKUL 50	1987	Echipament destinat SACET. Pn = 50 MWel, Dn = 320 t/h, Dmax = 370 t/h, pn=135 bar, tn=525°C Contrapresiune urbana si prize:-Priza fixa Dn=22 t/h, pn=70-40 bar -Priza industrială reglabila Dpi=115-200 t/h, pn=10-16 bar, tn=280°C – Contrapresiune Dpu=103-160 t/h, p=1,2-2,5bar,	2036	În funcțiune. Programată pentru reparație capitală în anul 2028.
TA8 – tip DKA 6.4	2008	Pn= 6,4 MWel, contrapresiune 140/35 barDn= 80 t/h, pn=35 bar, tn=310°C	2038	În funcțiune, dar se află în conservare din lipsă de comandă termică abur industrial la 35 bar.
TA9 – tip TKR 4.7	2008	Pn=4.7 MWel, contrapresiune 13/6 bar Dn= 140 t/h, pn=6 bar, tn=180 °C	2038	În stare de funcționare, dar se află în conservare din lipsă de comanda termică abur industrial la 6 bar.

Pentru livrarea căldurii sub formă de apă fierbinte, CET Govora dispune de:

- Cazanul C7 cu funcționare pe cărbune și gaze naturale; el reprezintă sursa de vârf pentru SACET. Cazanul a fost reabilitat și conformat la normele de mediu de către CJ Vâlcea prin programul de finanțare POS Mediu și este concesionat către CET Govora. Două pompe de apă de alimentare ale cazanului au fost re tehnologizate pentru reglarea debitului prin variația frecvenței curentului în motoarele electrice care antrenează pompele.
- Cazanul C4 funcționează pe gaze naturale; este rezervă pentru cazanul C7.
- Turbinele TA3 și TA6 asigură cogenerarea energiei electrice și a energiei termice pentru SACET.
- Boilerele de bază BB1, BB2, BB3 și Boilerele de vârf BV1 și BV2 sunt schimbătoarele de caldura care transferă energia termică de la aburul de 1,2 bar și respectiv de la aburul de 13 bar către apa fierbinte – agent termic circuit primar SACET.
- Pompele de rețea de termoficare asigură circulația agentului termic primar de la CET Govora la Punctele termice și retur.
- Instalația de degazare termică asigură menținerea unui conținut scăzut de oxigen în apa fierbinte astfel încât circuitele primare, cele secundare, dar și instalațiile consumatorilor (caloriferele) să fie protejate la coroziune.



Capacitățile instalate pentru livrarea căldurii sub formă de apă fierbinte ale centralei CET Govora sunt: debitul maxim de căldură total instalat: 225 Gcal/h; debitul maxim de căldură, la temperaturi mai mari de 110°C ale apei fierbinți: 150 Gcal/h; debitul maxim de căldură, la temperaturi mai mici de 110°C ale apei fierbinți: 80 Gcal/h; debitul maxim de apă fierbinte iarna:

- în regim de vârf (cu treapta I și a II-a): 2.500 m³/h;
- în regim de bază (numai treapta I): 1.600 m³/h.



CAPITOLUL 7

STABILIREA UNITĂȚII DE REFERINȚĂ ASOCIATE BILANȚULUI



7. Stabilirea unității de referință asociate bilanțului

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, având în vedere factorii de influență cum ar fi variația temperaturilor exterioare, fluctuația parametrilor de preparare și furnizare a apei calde de consum din cauza variațiilor mari ale consumului pe parcursul unei zile sau la sfârșit de săptămână, variația cererii de agent termic primar pentru prepararea de energie termică pentru încălzire, precum și structura conturului de bilanț, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2024 – 31.12.2024).



CAPITOLUL 8

APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE



8. Aparate de măsură folosite

Aparatele de măsură folosite sunt aparatele din dotarea sistemului de transport și distribuție a agentului termic. Pentru întocmirea bilanțului s-au utilizat datele măsurate de aceste aparate și anume:

- Pentru măsurarea temperaturilor: termometre aflate în instalație.
- Pentru măsurarea cantităților de energie termică: contoare de energie termică cu ultrasunete, formate din:
 - a) traductor de debit;
 - b) perechi de termorezistențe;
 - c) calculator de energie termică.
- Pentru măsurarea presiunilor: Manometre aflate în instalație.



CAPITOLUL 9

SCHEMĂ ȘI PUNCTE DE MĂSURĂ

9. Schemă și puncte de măsură

În Figura 9.1 este prezentată schema SACET analizat și punctele de măsură.



Figura 9.1 – Schema fluxului tehnologic al S SACET Râmnicu Vâlcea cu puncte de măsură



CAPITOLUL 10

FIȘA DE MĂSURĂTORI



10. Fișa de măsurători

Au fost efectuate măsurători privind debitele de agent termic transportate, parametrii agentului termic, debitele masice de apă de adaos, pentru toate punctele caracteristice ale SACET care este analizat. Datele utilizate în realizarea bilanțului energetic pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică din Municipiul Râmnicu Vâlcea au fost puse la dispoziție de către SC CET Govora SA și sunt prezentate în tabelele următoare.

Tabel 10.1 – Energia termică intrată în rețeaua de transport, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	61.060,989	45.848,949	43.439,213	16.233,154	12.596,453	9.197,004
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	9.348,194	9.134,202	24.575,353	48.573,858	55.753,057	9.348,194
Total 344.765,535 MWh /an						

Tabel 10.2 – Energia termică livrată consumatorilor racordați direct la RT, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	3.686,000	3.698,000	3.154,000	757,000	539,000	283,000
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	245,000	270,000	260,000	872,000	3.136,000	3.362,000
Total 20.262,000 MWh /an						

Tabel 10.3 – Energia termică intrată în rețeaua de distribuție, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	43.137,197	35.926,501	34.289,853	8.952,748	10.478,478	7.409,206
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	7.172,764	7.506,309	7.344,526	17.956,864	35.100,194	38.257,455
Total 253.532,096 MWh/an						

Tabel 10.4 – Energia termică livrată consumatorilor din RD pentru încălzire, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	27.072,000	30.880,000	26.370,000	4.501,000	2.423,000	0,000
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	0,000	0,000	0,000	3.993,000	23.300,000	26.151,000
Total 144.690,000 MWh/an						

Tabel 10.5 – Energia termică livrată consumatorilor din RD pentru apă caldă de consum, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	2.184,000	2.713,000	2.925,000	2.134,000	2.501,000	2.389,000
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	1.858,000	1.901,000	1.897,000	2.332,000	2.448,000	2.149,000
Total 27.431,000 MWh/an						

**Tabel 10.6 – Cantitatea de gaz natural consumat, în anul 2024**

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Sm ³ /lună	2.580.988	1.715.576	1.225.456	1.523.633	1.289.464	1.923.973
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Sm ³ /lună	2.199.694	1.618.473	1.944.287	787.605	1.318.813	1.619.270
Total 19.747.232 Sm ³ /an						

Tabel 10.7 – Cantitatea de cărbune consumat, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
t/lună	91.770	82.334	86.007	77.502	75.058	75.553
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
t/lună	72.725	79.275	36.002	71.153	74.486	75.984
Total 897.849 t/an						

Tabel 10.8 – Consum de energie electrică aferent CET, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	10.445	9.708	10.140	9.300	9.968	9.817
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	9.540	9.937	5.630	9.730	10.078	10.033
Total 114.327 MWh/an						

Tabel 10.9 – Consum de energie electrică produsă în CET, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	36.805	33.973	35.677	30.497	35.622	38.587
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	36.927	39.998	14.482	31.230	32.990	34.614
Total 401.401 MWh/an						

Tabel 10.10 – Consum de energie electrică aferentă RT, în anul 2024

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
MWh/lună	583,22	437,92	414,91	155,05	120,31	87,84
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
MWh/lună	86,01	89,29	87,24	234,73	463,95	532,52
Total 3.293 MWh/an						



CAPITOLUL 11

CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ (EXPRESII ANALITICE, FORMULE DE CALCUL)

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

Schema fluxurilor energetice din contur este prezentată în *Figura 11.1*:

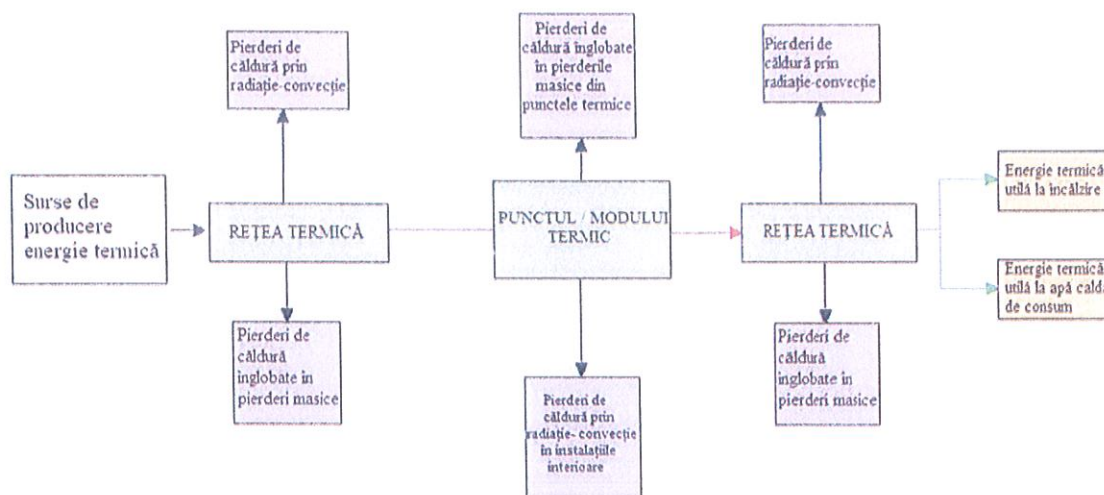


Figura 11.1 – Schema fluxurilor energetice

11.1. ECUAȚIA DE BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU CENTRALELE TERMICE

Bilanțul termooenergetic se întocmește luându-se ca referință unitatea de timp (an).

Ecuația generală a bilanțului energetic este dată de relația conservării energiei:

$$Q_T = Q_u + Q_p \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.1)$$

unde: Q_T – cantitatea totală de căldură intrată (MWh/an);

Q_u – căldura utilă, regăsită în agentul termic, (MWh/an);

Q_p – căldura totală pierdută sub diferite forme în mediul ambiant (MWh/an).

Cantitatea totală de căldură Q_T intrată în cazan se determină cu relația:

$$Q_T = Q_c + Q_a + Q_L \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.2)$$

unde: Q_c este căldura introdusă cu combustibilul (atât căldura fizică cât și cea chimică) (MWh/an);

Q_a – căldura sensibilă a agentului termic la intrarea în cazan, în (MWh/an);

Q_L – căldura fizică a aerului de ardere intrat în cazan (inclusiv aerul fals), în (MWh/an);

Pentru simplificare, se consideră exclusiv cantitatea de căldură intrată în cazane prin arderea gazului natural și a cărbunelui.

Căldura utilă Q_u se consideră cantitatea anuală de căldură produsă de centralele termice;

Căldura introdusă cu combustibilul utilizat Q_c [MWh/an] este măsurată de contorii aflați la intrarea în fiecare centrală termică

$$Q_c = B \cdot PCS \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.3)$$

unde:

B – cantitatea anuală de combustibil consumat [u.m/an];

PCS – puterea calorifică superioară [MWh/u.m] .

11.2. ECUAȚIA DE BILANȚ TERMOENERGETIC PENTRU REȚELELE TERMICE

Fluxul unitar de căldură transmis de fluidul cu temperatura t_f aerului ambiant cu temperatura t_0 prin peretele conductei izolate termic (fig. 11.2) este:

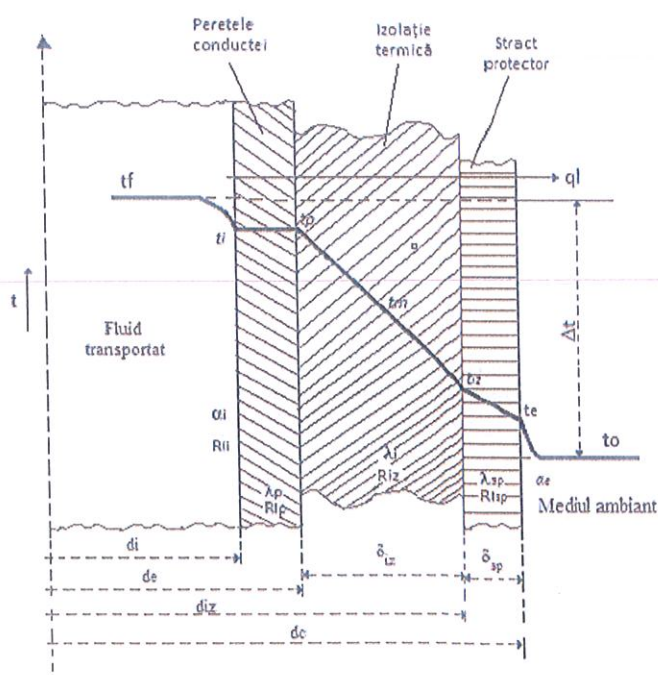


Figura 11.2 – Transferul caldurii prin conductă izolată termic

$$Q_l = \Delta t / R_l = (t_f - t_0) / (R_{li} + R_{lp} + R_{liz} + R_{le}) = (t_f - t_0) / [1/\pi d_i \alpha_i + (1/2\pi \alpha_p) \ln d_e/d_i + (1/2\pi \alpha_{iz}) \ln d_z/d_e + (1/2\pi \alpha_{sp}) \ln d_c/d_z + 1/\pi d_e \alpha_e] \quad [\text{W}] \quad (11.4)$$

unde R_l este rezistența termică totală, iar rezistențele termice R_{li} , R_{lp} , R_{liz} , R_{lsp} , R_{le} se referă, respectiv, la transferul căldurii prin convecție de la fluid la peretele interior al conductei,

prin conducție prin peretele conductei, prin stratul de izolație de bază, prin stratul protector, prin convecție de la suprafața exterioară a izolației la mediul ambiant.

Temperaturile intermediare t_i , t_p , t_{iz} , t_e se determină cu relațiile:

$$\begin{aligned} t_i &= t_f - q_l R_{li} = t_o + q_l (R_{le} + R_{lsp} + R_{liz} + R_{lp}) & [^{\circ}\text{C}] \\ t_p &= t_f - q_l (R_{li} + R_{lp}) = t_o + q_l (R_{le} + R_{lsp} + R_{liz}) & [^{\circ}\text{C}] \\ t_{iz} &= t_f - q_l (R_{li} + R_{lp} + R_{liz}) = t_o + q_l (R_{le} + R_{lsp}) & [^{\circ}\text{C}] \\ t_e &= t_f - q_l (R_{li} + R_{lp} + R_{liz} + R_{lsp}) = t_o + q_l R_{le} & [^{\circ}\text{C}] \end{aligned} \quad (11.5)$$

Pierderea totală de căldură Q_t a unei conducte este:

$$Q_t = Q_i L_c = q_l (KL + l) \quad [\text{W}] \quad (11.6)$$

$$L_c = KL + l \quad [\text{m}] \quad (11.7)$$

Unde: q_l este pierderea specifică liniară de căldură, în W/m;

L_c este lungimea de calcul (echivalenta a conductei), în m;

K este un coeficient pentru pierderile suplimentare de căldură prin elementele de susținere a conductei (se găsește în tabele);

L este lungimea geometrică a conductei, în m;

l este lungimea de conductă izolată care echivalează pierderile de căldură prin armăturile de închidere și prin îmbinări, în m.

În practică, calculul pierderilor de căldură q_l la conductele izolate termic se poate efectua cu nomograme care se găsesc în literatura de specialitate.

Ecuția de bilanț termooenergetic pe conturul de cuprindere al rețelelor termice secundare (de distribuție) este:

$$ET_{RD} = ET_{livrată\ acc} + ET_{livrată\ inc} + Q_{RD} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.8)$$

$$Q_{RD} = Q_{inc} + Q_{acc} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.9)$$

Q_{RD} – pierderile anuale de energie termică în rețeaua secundară, formate din pierderi pe circuitul de încălzire Q_{inc} , respectiv pierderi pe circuitul de a.c.c. Q_{acc} .

Pentru determinarea pierderilor pe circuitul de încălzire Q_{inc} , am calculat mai întâi cantitatea de energie termică intrată în rețelele de încălzire $ET_{RD\ inc}$. Deoarece bilanțul este realizat cu ipoteza că pierderile de căldură aferente funcționării PT sunt foarte mici și sunt incluse în pierderile de căldură calculate pentru rețelele secundare, am considerat $ET_{RD\ inc}$ ca fiind pondere din energia termică livrată consumatorilor, astfel:

$$ET_{RD\ inc} = ET_{livrată\ inc} \cdot ET_{RD} / ET_{livrată} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.10)$$

$$Q_{inc} = Q_{MV\ inc} + Q_{RC\ inc} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.11)$$

unde:

$Q_{RC \text{ inc}}$ – cantitatea de căldură pierdută prin transfer termic (radiație și convecție) în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru încălzire;

$Q_{MV \text{ inc}}$ – cantitatea de căldură înglobată în pierderile masice/volumice ale sistemului de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru încălzire;

$$Q_{MV \text{ inc}} = D_{ad}^{inc} \cdot c_p \cdot (t_r - t_{ad}^{inc}) \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.12)$$

unde:

D_{ad}^{inc} – cantitatea anuală de apă de adaos din circuitul de încălzire, în m^3 ;

c_p – căldura specifică a apei la temperatura de retur din circuitul secundar;

t_r – temperatura agentului termic în returul rețelei secundare considerată 60°C ;

t_{ad}^{inc} – temperatura de referință pentru calcul considerată ca fiind temperatura medie a apei de adaos pe timpul anului 10°C .

Pentru că:

$$ET_{RD \text{ inc}} = ET_{livrată \text{ inc}} + Q_{inc} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.13)$$

putem calcula $Q_{RC \text{ inc}}$ ca fiind:

$$Q_{RC \text{ inc}} = Q_{inc} - Q_{MV \text{ inc}} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.14)$$

Raționamentul este similar pentru circuitul de a.c.c.

$$ET_{RD \text{ acc}} = ET_{livrată \text{ acc}} \cdot ET_{RD} / ET_{livrată} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.15)$$

$$Q_{acc} = Q_{MV \text{ acc}} + Q_{RC \text{ acc}} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.16)$$

unde:

$Q_{RC \text{ acc}}$ – cantitatea de căldură pierdută prin transfer termic (radiație și convecție) în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru a.c.c.;

$Q_{MV \text{ acc}}$ – cantitatea de căldură înglobată în pierderile masice/volumice ale sistemului de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru a.c.c.;

$$Q_{MV \text{ acc}} = D_{ad}^{acc} \cdot c_p \cdot (t_{acc} - t_a^{PT}) \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.17)$$

D_{ad}^{acc} – cantitatea anuală de apă pierdută în circuite cu a.c.c.;

t_{acc} – temperatura medie a a.c.c. livrată consumatorilor, considerată 55°C ;

t_a^{PT} – temperatura apei reci intrată în PT, considerată 10°C .

Pentru că:

$$ET_{RD \text{ inc}} = ET_{livrată \text{ inc}} + Q_{inc} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.18)$$

putem calcula $Q_{RC \text{ inc}}$ ca fiind:

$$Q_{RC \text{ inc}} = Q_{inc} - Q_{MV \text{ inc}} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.19)$$

Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru conturul de bilanț al rețelei de transport este:

$$ET_{RT} = ET_{RD} + ET_{clienți \text{ RT}} + Q_{RT} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.20)$$

ET_{RT} – cantitatea anuală de energie termică livrată în rețeaua de transport din CET;

$ET_{clienți \text{ RT}}$ – cantitatea anuală de energie termică livrată consumatorilor direct din RT;



$ET_{\text{livrată inc}}$ – cantitatea anuală de energie termică livrată consumatorilor pentru încălzire, din RS;

$ET_{\text{livrată acc}}$ – cantitatea anuală de energie termică livrată consumatorilor pentru a.c.c., din RS;

ET_{RD} – cantitatea anuală de energie termică livrată din rețeaua de transport către rețeaua de distribuție (punctele termice);

$$Q_{RT} = Q_{MV RT} + Q_{RC RT} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.21)$$

Q_{RT} – pierderile anuale de energie termică în rețeaua de transport, formate din pierderi masice $Q_{MV RT}$, respectiv pierderi prin radiație și convecție $Q_{RC RT}$;

Energia termică pierdută prin pierderi masice se determină cu următoarea formulă:

$$Q_{MV RT} = D_{ad} \cdot c_p \cdot (t_r - t_{ad}) \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.22)$$

unde:

D_{ad} – cantitatea anuală de apă de adaos din rețeaua primară, în m^3 ;

c_p – căldura specifică a apei la temperatura de retur din circuitul primar;

t_r – temperatura agentului termic în returul rețelei primare considerată 60°C ;

t_{ad} – temperatura de referință pentru calcul considerată ca fiind temperatura medie a apei de adaos pe timpul anului 10°C .

Prin închiderea bilanțului pe rețeaua primară se vor determina pierderile anuale prin radiație și convecție $Q_{RC RT}$ la nivelul rețelei de transport.

Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru întreg conturul de bilanț este:

$$ET_{RT} = ET_{\text{clienți RT}} + ET_{\text{livrată inc}} + ET_{\text{livrată acc}} + Q_{RT} + Q_{RD} \quad [\text{MWh/an}] \quad (11.23)$$



CAPITOLUL 12

TABELUL DE BILANȚ ȘI DIAGRAMA SANKEY



12. Tabelul de bilanț și diagrama Sankey

Pe baza metodologiei prezentate în paragrafele anterioare, a măsurătorilor efectuate precum și a datelor culese din instalație la fața locului, s-au efectuat calculele de bilanț termic real.

12.1. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ PENTRU CTE GOVORA

Componentele bilanțului, relațiile de calcul și valorile rezultate din bilanțul anual real pentru CET sunt sintetizate în Tabelul 12.1.

Tabel 12.1 – Bilanțul energetic anual real al CET

Nr.crt.	Denumirea mărimii	Simbolul	U.M.	Relația de calcul		Valoarea
				Bilant Termoeenergetic la nivel CET		
12.	Energia consumată sub formă de combustibil (Gaz natural)	$Q_{t\;gn}$	MWh/an	$Q_{t\;gn} = B_{gn} \cdot PCS_{gn}$		193.807
13.	Energia consumată sub formă de combustibil (Cărbune)	$Q_{t\;c}$	MWh/an	$Q_{t\;c} = B_c \cdot PCS_c$		1.793.155
14.	Energia totală consumată sub formă de combustibil	$Q_{t\;c}$	MWh/an	$Q_{t\;c} = Q_{t\;c\;gn} + Q_{t\;c}$		1.986.962
15.	Energie termică livrată la gardul CET	Q_{t_u}	MWh/an	contorizată		344.766
16.	Randamentul termic anual al CET	$\eta_{CET\;t}$	%	$\frac{Q_{t_u}}{Q_{t\;c}}$		17,35
Bilant Electroenergetic la nivel CET						
17.	Energie electrică produsă în CET	Q_{e_u}	MWh/an	contorizată		401.401
18.	Energie electrică consumat în regim propriu în CET	$Q_{ec\;propriu}$	MWh/an	contorizată		114.327
19.	Energia electrică vândută din CET	$Q_{ec\;vândută}$	MWh/an	calculată		275.033
20.	Randamentul electric anual al CET	η_{CETe}	%	$\frac{Q_{e_u}}{Q_{t\;c}}$		13,84
21.	Pierderile totale	$Q_{pierdere}$	%	$100 - \eta_{CET\;t} - \eta_{CETe}$		68.81
22.	Randamentul global al cogenerării	$\eta_{gl\;cog}$	%	$\eta_{CETe} + \eta_{CET\;t}$		31,19

Având în vedere proiectul privind investiția într-o nouă centrală de cogenerare, nu sunt necesare calcule pentru pierderile tehnologice la nivelul centralei existente.



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Reviziat: 0

12.2. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ PENTRU REȚELELE TERMICE

În continuare, sunt prezentate centralizat rezultatele obținute pe baza metodologiei din capitolul anterior concretizate în fluxuri termice, pentru punctele termice și rețeaua de distribuție, pe de o parte, și pentru rețeaua de transport, pe de altă parte.

Tabelul 12.2 – Fluxuri energetice totale rețea de transport

Rețea transport	IAN 24	FEB 24	MAR 24	APR 24	MAI 24	IUN 24	IUL 24	AUG 24	SEP 24	OCT 24	NOV 24	DEC 24	TOTAL
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ET intrat RP din CET [MWh]	61.060,989	45.848,949	43.439,213	16.233,154	12.596,453	9.197,004	9.005,109	9.348,194	9.134,202	24.575,353	48.573,858	55.753,057	344.765,535
%	70,646	78,358	78,938	55,151	83,186	80,561	79,652	80,297	80,407	73,069	72,261	68,619	73,538
ET intrată în PT [MWh]	43.137,197	35.926,501	34.289,853	8.952,748	10.478,478	7.409,206	7.172,764	7.506,309	7.344,526	17.956,864	35.100,194	38.257,455	253.532,096
%	6,037	8,066	7,261	4,663	83,186	80,561	79,652	80,297	80,407	3,548	6,456	6,030	5,877
ET vândut direct [MWh]	3.686,000	3.698,000	3.154,000	757,000	539,000	283,000	245,000	270,000	260,000	872,000	3.136,000	3.362,000	20.262,000
%	23,317	13,576	13,802	40,186	12,535	16,362	17,627	16,815	16,747	23,383	21,282	25,350	20,585
Q _{RT} [MWh]	14.237,792	6.224,448	5.995,360	6.523,406	1.578,975	1.504,798	1.587,345	1.571,885	1.529,676	5.746,489	10.337,664	14.133,602	70.971,439
%	19,907	12,813	12,077	38,044	5,921	8,174	8,774	7,821	7,801	16,283	18,394	22,671	17,043
Q _{RC RT} [MWh]	12.155,618	5.874,420	5.246,131	6.175,744	745,805	751,772	790,127	731,094	712,543	4.001,712	8.934,834	12.639,990	58.759,791
%	3,410	0,763	1,725	2,142	6,614	8,188	8,853	8,994	8,946	7,100	2,888	2,679	3,542
Q _{MV RT} [MWh]	2.082,173	350,029	749,228	347,662	833,170	753,026	797,218	840,791	817,133	1.744,777	1.402,830	1.493,612	12.211,648



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

Tabelul 12.3 – Fluxuri energetice totale rețea de distribuție

Rețea Distribuție	IAN 24	FEB 24	MAR 24	APR 24	MAI 24	IUN 24	IUL 24	AUG 24	SEP 24	OCT 24	NOV 24	DEC 24	TOTAL
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ET intrată în PT [MWh]	43.137,197	35.926,501	34.289,853	8.952,748	10.478,478	7.409,206	7.172,764	7.506,309	7.344,526	17.956,864	35.100,194	38.257,455	253.532,096
%	67,821	93,505	85,433	74,111	46,992	32,244	25,904	25,325	25,829	35,223	73,356	73,973	67,889
Et vândută din PT [MWh]	29.256,000	33.593,000	29.295,000	6.635,000	4.924,000	2.389,000	1.858,000	1.901,000	1.897,000	6.325,000	25.748,000	28.300,000	172.121,000
%	32,179	6,495	14,567	25,889	53,008	67,756	74,096	74,675	74,171	64,777	26,644	26,027	32,111
Q _{RD} [MWh]	13.881,197	2.333,501	4.994,853	2.317,748	5.554,478	5.020,206	5.314,764	5.605,309	5.447,526	11.631,864	9.352,194	9.957,455	81.411,096
%	27,352	5,521	12,382	22,005	45,057	57,593	62,982	63,474	63,046	55,060	22,648	22,123	27,969
Q _{RC RD} [MWh]	11.799,024	1.983,472	4.245,625	1.970,087	4.721,309	4.267,180	4.517,546	4.764,518	4.630,394	9.887,087	7.949,364	8.463,843	70.909,079
%	4,827	0,974	2,185	3,883	7,951	10,163	11,115	11,201	11,126	9,716	3,997	3,904	4,142
Q _{MV RD} [MWh]	1.790,669	301,025	644,336	298,989	716,526	647,602	685,608	723,080	702,734	1.500,508	1.206,434	1.284,506	10.502,017

Tabelul 12.4 – Fluxuri energetice defalcate rețea de distribuție

Rețea de distribuție	IAN 24	FEB 24	MAR 24	APR 24	MAI 24	IUN 24	IUL 24	AUG 24	SEP 24	OCT 24	NOV 24	DEC 24	TOTAL
%	100	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ET intrare [MWh]	43.137,197	35.926,501	34.289,853	8.952,748	10.478,478	7.409,206	7.172,764	7.506,309	7.344,526	17.956,864	35.100,194	38.257,455	253.532,096
%	67,821	93,505	85,433	74,111	46,992	32,244	25,904	25,325	25,829	35,223	73,356	73,973	67,889
ET FACT [MWh]	29.256,000	33.593,000	29.295,000	6.635,000	4.924,000	2.389,000	1.858,000	1.901,000	1.897,000	6.325,000	25.748,000	28.300,000	172.121,000
%	92,535	91,924	90,015	67,837	49,208	0,000	0,000	0,000	0,000	63,130	90,492	92,406	76,317
ET PT INC [MWh]	39.916,947	33.025,045	30.866,135	6.073,296	5.156,246	0,000	0,000	0,000	0,000	11.336,246	31.763,031	35.352,322	193.489,268
%	62,758	85,953	76,903	50,275	23,124	0,000	0,000	0,000	0,000	22,237	66,381	68,355	57,070
ET FACT	27.072,000	30.880,000	26.370,000	4.501,000	2.423,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3.993,000	23.300,000	26.151,000	144.690,000



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

Rețea de distribuție	IAN 24	FEB 24	MAR 24	APR 24	MAI 24	IUN 24	IUL 24	AUG 24	SEP 24	OCT 24	NOV 24	DEC 24	TOTAL
	INC [MWh]												
INC [MWh]	4,103	0,828	1,857	3,301	6,759	0,000	0,000	0,000	0,000	8,259	3,397	3,318	3,019
%	1.769,847	297,524	636,844	295,512	708,194	0,000	0,000	0,000	0,000	1,483,060	1,192,406	1,269,570	7,652,958
Q _{MV} INC [MWh]	25,674	5,143	11,255	14,261	19,326	0,000	0,000	0,000	0,000	32,635	20,714	20,733	16,229
%	11.075,100	1.847,521	3.859,291	1.276,784	2.025,051	0,000	0,000	0,000	0,000	5.860,186	7.270,626	7.931,752	41.146,310
Q _{RC} INC [MWh]	7,465	8,076	9,985	32,163	50,792	100,000	100,000	100,000	100,000	36,870	9,508	7,594	23,683
ETPT ACC [MWh]	3,220,250	2,901,456	3,423,718	2,879,452	5,322,233	7,409,206	7,172,764	7,506,309	7,344,526	6,620,618	3,337,163	2,905,133	60,042,828
%	5,063	7,552	8,530	23,836	23,868	32,244	25,904	25,325	25,829	12,987	6,974	5,617	10,820
ETFACT ACC [MWh]	2,184,000	2,713,000	2,925,000	2,134,000	2,501,000	2,389,000	1,858,000	1,901,000	1,897,000	2,332,000	2,448,000	2,149,000	27,431,000
%	0,724	0,146	0,328	0,582	1,193	10,163	11,115	11,201	11,126	1,457	0,599	0,586	1,798
Q _{MV} ACC [MWh]	312,326	52,504	112,384	52,149	124,975	753,026	797,218	840,791	817,133	261,717	210,425	224,042	4,558,690
%	1,678	0,378	1,127	7,744	25,731	57,593	62,982	63,474	63,046	22,425	1,934	1,391	11,065
Q _{RC} ACC [MWh]	723,924	135,951	386,334	693,303	2,696,257	4,267,180	4,517,546	4,764,518	4,630,394	4,026,901	678,739	532,091	28,053,138
QINC [MWh]	12,844,947	2,145,045	4,496,135	1,572,296	2,733,246	0,000	0,000	0,000	0,000	7,343,246	8,463,031	9,201,322	48,799,268
QACC [MWh]	1,036,250	188,456	498,718	745,452	2,821,233	5,020,206	5,314,764	5,605,309	5,447,526	4,288,618	889,163	756,133	32,611,828
Q [MWh]	13,881,197	2,333,501	4,994,853	2,317,748	5,554,478	5,020,206	5,314,764	5,605,309	5,447,526	11,631,864	9,352,194	9,957,455	81,411,096

Elementele bilanțului termic real centralizat pentru rețeaua de transport sunt prezentate în tabelul 12.5 și diagrama Sankey pentru regimul termic real al rețelei de transport este prezentată în figura 12.1.

Tabelul 12.5 – Elementele bilanțului termic real rețea de transport Total (2024)

Intrări	[MWh]	%	Ieșiri	[MWh]	%
<i>Intrat în RT din CET</i>	344.765,535	100,000	ET intrată în PT	253.532,096	73,538
			ET vândut direct	20.262,000	5,877
			$Q_{RC\ RT}$	58.759,791	17,043
			$Q_{MV\ RT}$	12.211,648	3,542
Total	344.765,535	100,000	Total	344.765,535	100,000

ET intrat RT = 344.765,535 MWh
100%

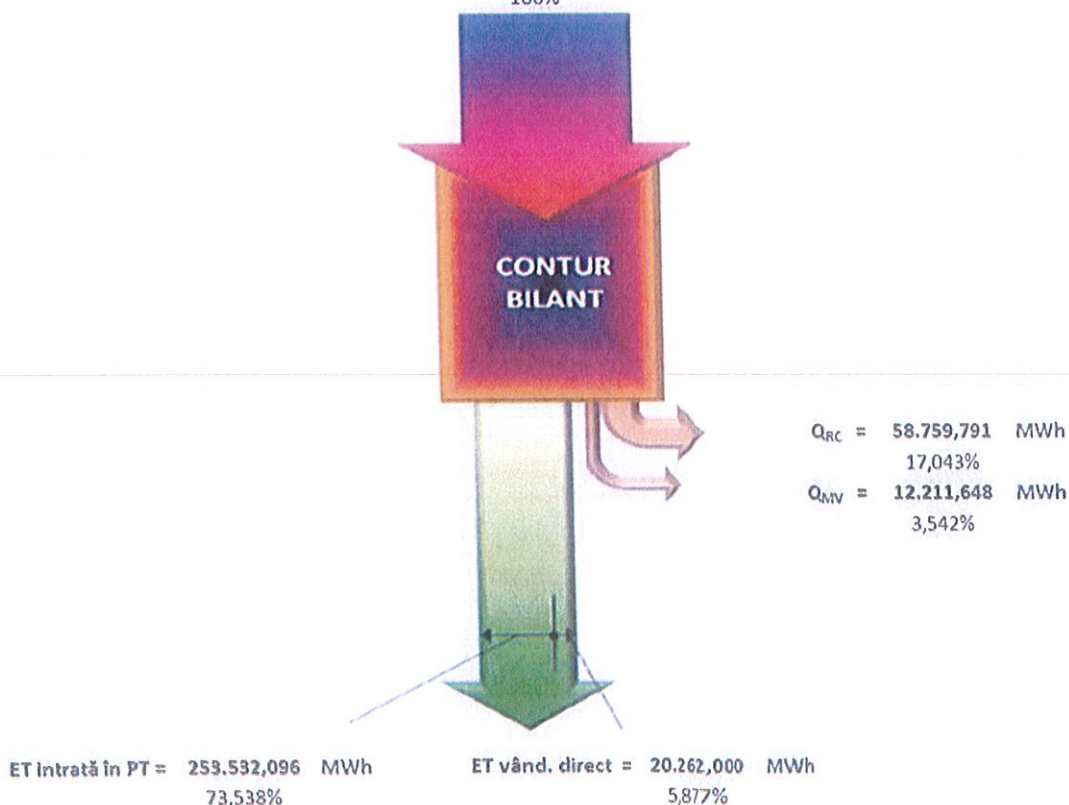


Figura 12.1 – Diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al rețelei primare a SACET Râmnicu Vâlcea, în 2024

Elementele bilanțului termic real centralizat pentru rețeaua de distribuție din SACET Râmnicu Vâlcea sunt prezentate în tabelul 12.6 iar diagrama Sankey pentru regimul termic real de funcționare al rețelei de distribuție este prezentată în figura 12.2.



Tabelul 12.6 – Elementele bilanțului termic real RD Total (2024)

Intrări	[MWh]	%	Ieșiri	[MWh]	%
<i>ET intrare RD</i>	253.532,096	100,000	ETFACTINC	144.690,000	57,070
			$Q_{RC\ INC}$	41.146,310	16,229
			$Q_{MV\ INC}$	7.652,958	3,019
			ETFACTACC	27.431,000	10,820
			$Q_{RC\ ACC}$	28.053,138	11,064
			$Q_{MV\ ACC}$	4.558,690	1,798
Total	253.532,096	100,000	Total	253.532,096	100,000

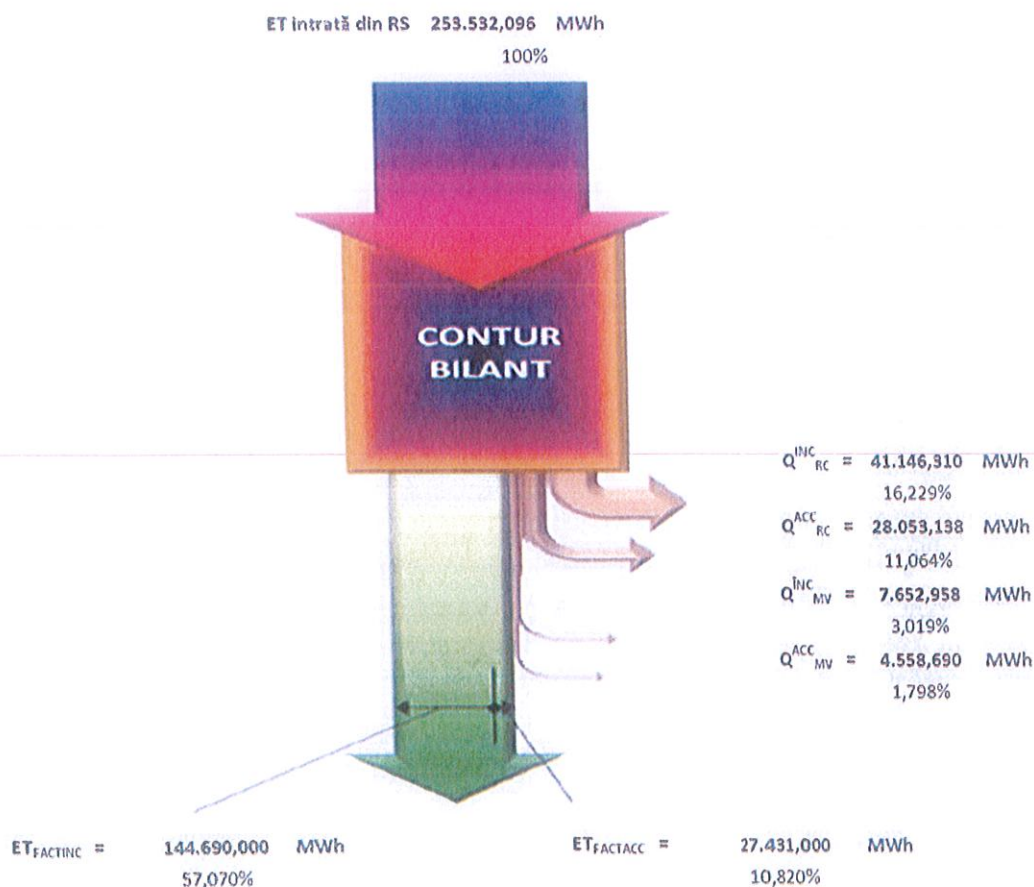


Figura 12.2 – Diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al rețelei secundare a SACET Râmnicu Vâlcea, în 2024



Se vor lua în considerare două regimuri de funcționare distincte, corespunzătoare celor două perioade de furnizare distincte (vară, iarnă):

- **REGIM VARĂ** (corespunzător lunilor în care se furnizează numai ACC: mai, iunie, iulie, august, septembrie)
- **REGIM IARNĂ** (corespunzător lunilor octombrie, noiembrie, decembrie, ianuarie, februarie, martie, aprilie),

Regim vară

Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară sunt prezentate în tabelele 12.7 și 12.9

Tabel 12.7 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară – rețea primară

Intrări RT			Ieșiri RT		
	[MWh]	%		[MWh]	%
Intrat în RP din CET	49.280,962	100,000	ET intrată în PT	39.911,283	80,987
			ET vândut direct	1.597,000	3,241
			Q _{RC}	6.218,143	12,618
			Q _{MV}	1.554,536	3,154
Total	49.280,962	100,000	Total	49.280,962	100,000

Tabel 12.8 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară – rețea secundară

Intrări RD			Ieșiri RD		
	[MWh]	%		[MWh]	%
ET intrată în PT	39.911,283	100,000	ET vândută din PT	12.969,000	32,495
			Q _{RC}	23.466,733	58,797
			Q _{MV}	3.475,550	8,708
Total	39.911,283	100,000	Total	39.911,283	100,000

În figurile 12.3 și 12.4 sunt reprezentate diagramele Sankey pentru regimul real de vară.

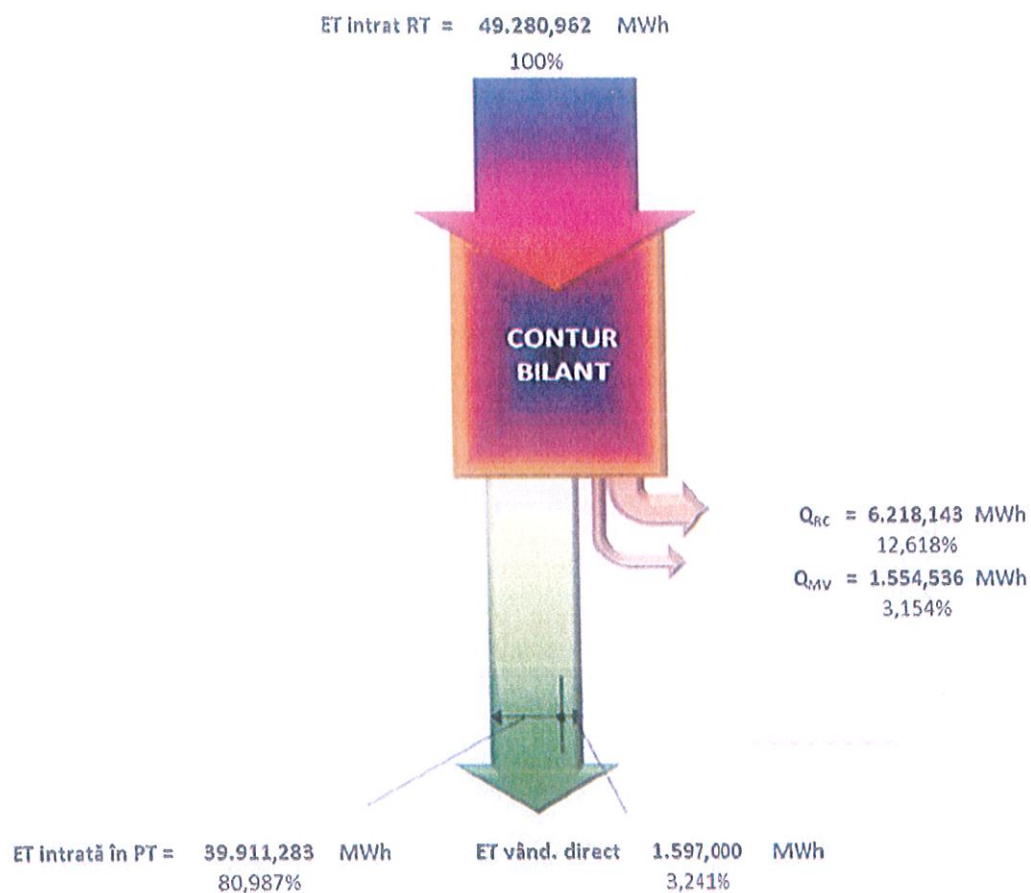
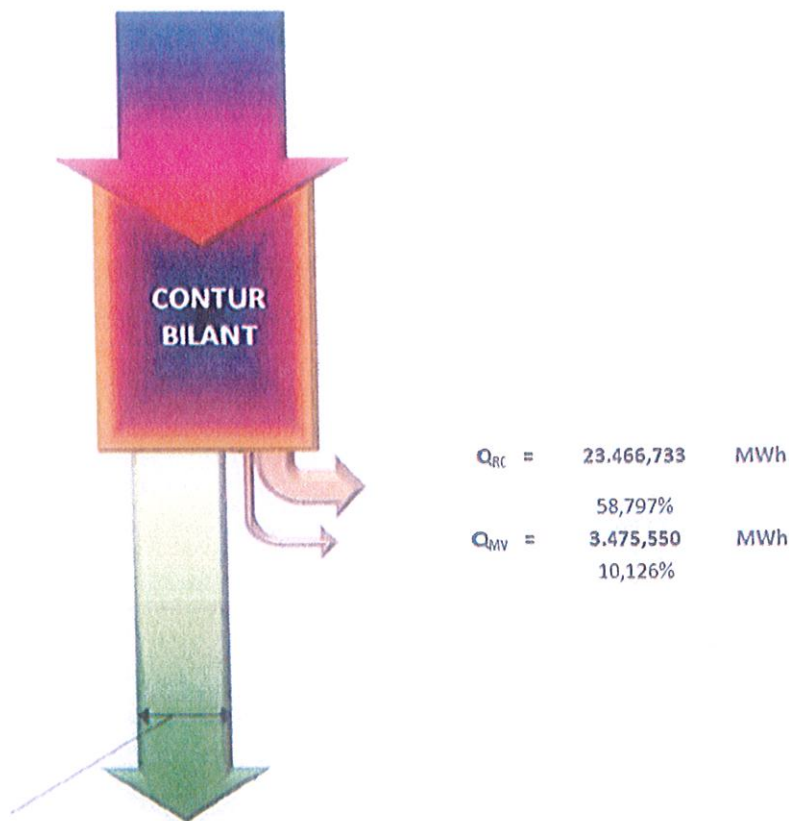


Figura 12.3 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real, pentru regimul de vară – rețea primară, în 2024



ET intrată în PT = **39.911,283** MWh
100%



ET vândută din RD = **12.969,000** MWh
32,495%

Figura 12.4 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real, pentru regimul de vară – rețea secundară, în 2024

Regim iarnă

Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară sunt prezentate în tabelele 12.9 și 12.10.

Tabel 12.9 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea primară

Intrări RT			Ieșiri RT		
	[MWh]	%		[MWh]	%
Intrat în RT din CET	295.484,573	100,000	ET intrată în PT	213.620,813	72,295
			ET vândut direct	18.665,000	6,317
			Q_{RC}	50.559,008	17,110
			Q_{MV}	12.639,752	4,278
Total	295.484,573	100,000	Total	295.484,573	100,000

Tabel 12.10 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea secundară

Intrări RD			Ieșiri RD		
	[MWh]	%		[MWh]	%
ET intrată în PT	213.620,812	100,000	ET vândută din PT	159.152,000	74,502
			Q _{RC}	47.442,345	22,209
			Q _{MV}	7.026,467	3,289
Total	213.620,812	100,000	Total	213.620,812	100,000

În figurile 12.5 și 12.6 sunt reprezentate diagramele Sankey pentru regimul real de iarnă.

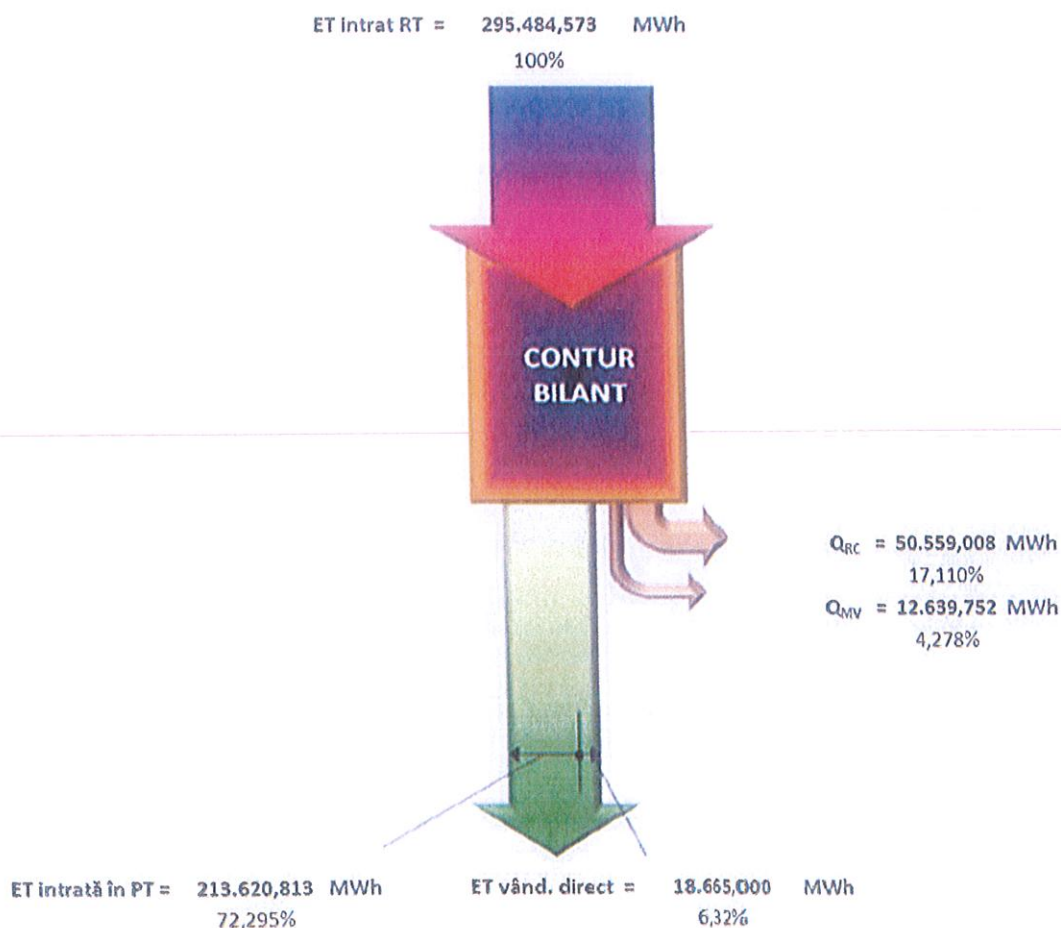
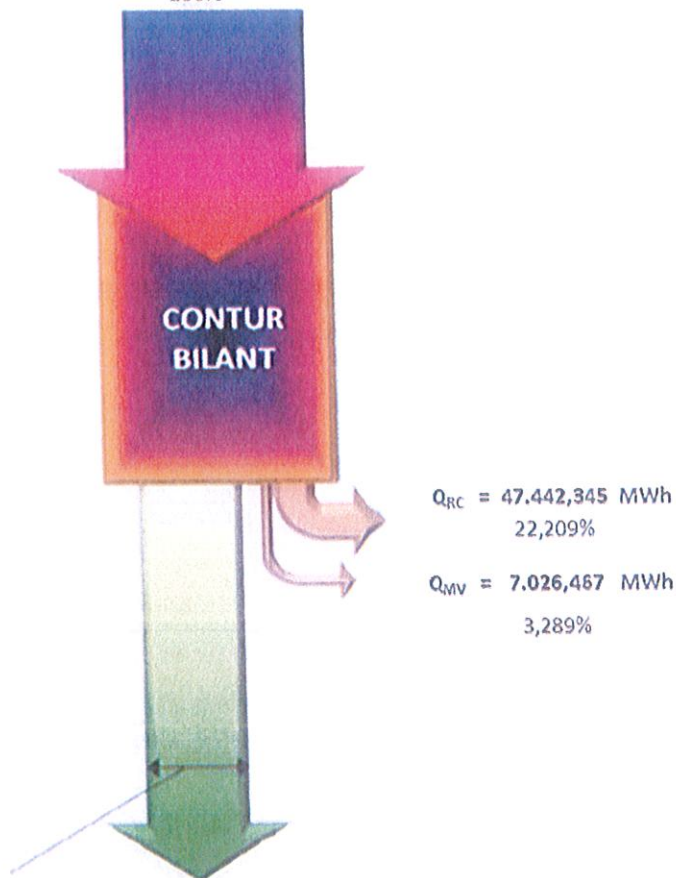


Figura 12.5 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea primară, în 2024



ET intrată în PT = **213.620,812 MWh**
100%



ET vândută din RD = **159.152,000 MWh**
74,502%

Figura 12.6 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea secundară, în 2024



CAPITOLUL 13

ANALIZA BILANȚULUI



13. Analiza bilanțului

Bilanțul energetic real va fi supus unei analize amănunțite pentru a formula concluzii asupra posibilităților de îmbunătățire a proceselor, atât pe linie energetică, cât și pe linie tehnologică.

Analiza bilanțului energetic real pornește de la informațiile furnizate de:

- fluxurile de energie intrate, respectiv ieșite din contur;
- diagrama Sankey (prezintă în mod sugestiv bilanțul energetic);
- indicatorii de eficiență energetică calculați pentru situația existentă;
- experiența specialiștilor în bilanțuri energetice;
- nivelul indicatorilor de eficiență energetică realizați în țări dezvoltate (de exemplu, în Uniunea Europeană);
- proiecte, brevete etc. legate de echipamente identice sau asemănătoare cu cele examinate;
- proprietățile materialelor care condiționează creșterea eficienței energetice ale echipamentelor, respectiv instalațiilor analizate (materiale pentru izolații termice, catalizatori, gaze inerte etc.);
- caracteristicile tehnice ale aparatelor de măsură, control, reglare și automatizare (permit o mai bună conducere a proceselor).

Analiza bilanțului energetic a urmărit: localizarea pierderilor reale de energie, determinarea cauzelor și clasificarea lor, cât și stabilirea măsurilor care trebuie aplicate pentru optimizarea indicatorilor tehnico-economici.

Pe baza analizei se identifică drept indicatori de eficiență energetică, pierderile energetice reale, ale căror nivel se compară cu cel rezultat din bilanțurile anterioare și cu cel obținut în instalațiile energetice din regiunea din care face parte sistemul.

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

*La nivel de rețea termică de transport*

În tabelul 13.1 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică intrate, precum și pierderile reale de energie termică în rețeaua de transport pentru anii 2021 și 2024.

Tabelul 13.1 – Pierderi reale de energie în rețeaua de transport în anii de analiză 2021 și 2024

Indicatori	U.M.	Total 2021	Total 2024
Energie intrată din CET	MWh/an	400.803,527	344.765,535
Energie intrat PT	MWh/an	314.774,289	253.532,096
Energie vândut direct RT	MWh/an	26.072,227	20.262,000
Pierderi termice în RT	MWh/an	59.957,011	70.971,439
Pierderi termice în RT	%	14,959	20,585
Pierderi termice RC	MWh/an	47.344,404	58.759,791
Pierderi termice RC	%	11,812	17,043
Pierderi termice MV	MWh/an	12.612,595	12.211,648
Pierderi termice MV	%	3,147	3,542

O primă concluzie a acestei analize este faptul că la nivelul anului 2021 s-a vehiculat prin rețeaua de transport o cantitate de energie termică superioară celei aferente anului 2024. Pierderile reale de căldură au rămas la un nivel ridicat înregistrându-se o creștere a acestora, de la 14,960% la nivelul anului 2021 la 20,585% în anul 2024.

Diferențele semnificative între pierderile din anii 2021 și 2024 sunt datorate lucrărilor executate la nivelul configurației sistemului.

Valorile prezentate pentru anul 2024 justifică faptul că trebuie continuate proiectele de reabilitare a rețelelor pentru reducerea acestor cantități de căldură care se pierd prin neetanșeitățile conductelor și prin izolația deteriorată.

La nivel de rețea termică de distribuție

În tabelul 13.2 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică livrate la intrarea în punctele termice, precum și pierderile reale de energie termică în elementele de rețea de distribuție pentru anii 2021 și 2024.

Tabelul 13.2 – Pierderi reale de energie în rețeaua de distribuție pentru anii 2021 și 2024

Indicatori	U.M.	Total 2021	Total 2024
Energie intrată în PT-uri	MWh/an	314.774,289	253.532,096
Energie termică facturată	MWh/an	245.370,322	172.121,000
Pierderi termice în RD	MWh/an	69.403,967	81.411,096



Indicatori	U.M.	Total 2021	Total 2024
Pierderi termice în RD	%	22,049	32,111
Pierderi termice RC	MWh/an	58.993,373	70.909,079
Pierderi termice RC	%	18,742	27,969
Pierderi termice MV	MWh/an	10.410,594	10.502,017
Pierderi termice MV	%	3,307	4,142

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

- încărcarea redusă a echipamentelor și pierderi de căldură pe sectorul de transport și distribuție a agentului termic,
- supradimensionarea tronsoanelor de transport și distribuție față de necesitățile actuale, starea tehnică precară a instalațiilor existente.

Tabelul 13.3 – Tabel centralizator privind pierderile reale de energie în SACET Râmnicu Vâlcea la funcționarea în regim anual

Nr.	Indicatori	U.M.	Regim anual 2021	Regim anual 2024	Mod de calcul
1	Energie intrată în rețeaua de transport din CET	MWh/an	400.803,527	344.765,535	Tabel 13.1, pag 71, măsurată
2	Energie termică vândută direct din RT	MWh/an	26.072,227	20.262,000	Tabel 13.1, pag 71, măsurată
3	Energie intrată în PT-uri	MWh/an	314.774,289	253.532,096	Tabel 13.1, pag 71, măsurată
4	Pierderi termice în RT	MWh/an	59.957,011	70.971,439	Diferență 1-(2+3)
5	Pierderi termice în RT	%	14,959	20,585	Raport 4/1
6	Pierderi termice RC	MWh/an	47.344,404	58.759,791	Tabel 13.1, pag 71, diferență 4-8
7	Pierderi termice RC	%	11,812	17,043	Raport 6/1
8	Pierderi termice MV	MWh/an	12.612,595	12.211,648	Tabel 13.1, pag 71, calculat
9	Pierderi termice MV	%	3,147	3,542	Raport 8/1
10	Energie intrată în PT și RD	MWh/an	314.774,289	253.532,096	Tabel 13.2, pag 71, măsurată
11	Energie vândută din PT-uri	MWh/an	245.370,322	172.121,000	Tabel 13.2, pag 71, măsurată
12	Pierderi termice în RD	MWh/an	69.403,967	81.411,096	Diferență 10-11
13	Pierderi termice în RD	%	22,049	32,111	Raport 12/10



Nr.	Indicatori	U.M.	Regim anual 2021	Regim anual 2024	Mod de calcul
14	<i>Pierderi termice RC</i>	MWh/an	58.993,373	70.909,079	Tabel 13.2, pag 72, diferență 12-16
15	<i>Pierderi termice RC</i>	%	18,742	27,969	Raport 14/10
16	<i>Pierderi termice MV</i>	MWh/an	10.410,594	10.502,017	Tabel 13.2, pag 72, calculată
17	<i>Pierderi termice MV</i>	%	3,307	4,142	Raport 16/10
18	Pierdere totală SACET	MWh/an	129.360,978	152.382,535	Diferență 1-2-11
19	Pierdere totală SACET	%	32,275	44,199	Raport 18/1

Din analiza datelor prezentate în ultimul raport ANRE privind Starea serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat pentru anul 2021, se poate observa că Regiunea Sud Vest, din care face parte sistemul de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea, prezintă un nivel mediu al pierderilor totale energie termică pe întreaga regiune (aproximativ 24%), fiind prima ca nivel de pierderi în ordine crescătoare. Pe întreg teritoriul României, pierderile totale sistem pe Regiuni sunt cuprinse între 24,18% (S-V) și 44,75%(N-E). Comparativ cu alte sisteme similare din Romania, sistemul de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea prezenta un nivel mediu al pierderilor.

Eficiența energetică pe primul loc este unul dintre principiile-cheie ale uniunii energetice pentru a garanta o aprovizionare cu energie sigură, sustenabilă, competitivă și la prețuri accesibile în UE. În directiva revizuită, Comisia a propus un obiectiv ambițios în materie de eficiență energetică de 30% până în 2030. În ianuarie 2018, Parlamentul a modificat propunerea Comisiei de revizuire a Directivei privind eficiența energetică pentru a face propunerea mai ambițioasă în ansamblu. În noiembrie 2018, s-a ajuns la un acord care stabilește obiectivul de reducere a consumului de energie primară cu 32,5% până în 2030 la nivelul UE (în comparație cu previziunile privind consumul de energie pentru 2030). Directiva impunea, de asemenea, statelor membre ale UE să pună în aplicare măsuri de reducere a consumului lor anual de energie cu 4,4 % în medie până în 2030.

Directiva privind eficiența energetică (2018/2002/UE) obligă statele membre să evalueze și să comunice Comisiei potențialul cogenerării cu randament ridicat și al rețelelor de încălzire și răcire centralizate de pe teritoriul lor și să realizeze o analiză privind costurile și



beneficiile bazată pe condițiile climatice, fezabilitatea economică și adecvarea tehnică (cu anumite excepții).

Producția primară de energie în UE în 2022 a reprezentat 23 566 petajouli (PJ), cu 5,9% mai mică decât în 2021. Producția primară a crescut pentru combustibilii fosili solizi, dar a scăzut pentru petrol, gaze naturale, surse regenerabile și biocombustibili între 2021 și 2022. În cazul surselor regenerabile, aceasta reprezintă o excepție de la tendința lor de creștere pe termen lung. Energiile regenerabile au reprezentat cea mai mare pondere în producția de energie primară în UE în 2021 (43,2%), urmate de energia nucleară (27,6%), combustibilii fosili solizi (16,4%), gazele naturale (6,2%), petrolul și produsele petroliere (3,3%) și deșeurile neregenerabile (2,4%).

În ultimul deceniu (2012-2022), tendința producției de energie primară a fost în general negativă pentru combustibilii fosili solizi, petrol, gaze naturale și energie nucleară. Producția de gaze naturale a înregistrat cea mai accentuată scădere (-64,9%), urmată de combustibilii fosili solizi și petrol și produse petroliere (cu o scădere de 38,7%, respectiv 38,0%). Producția de energii regenerabile a urmat o tendință pozitivă clară în aceeași perioadă, cu o creștere de 32,6%, similară cu deșeurile (neregenerabile), care au înregistrat o creștere de 22,3%.

Cantitatea de gaze naturale importate s-a dublat în perioada 1990-2022, ajungând la 14056 PJ, nivelul record al importurilor înregistrat vreodată.

În ceea ce privește structura energiei brute disponibile în 2022, petrolul și produsele petroliere au deținut cea mai mare pondere (36,8%), urmate de gazele naturale (21,1%), în timp ce combustibilii fosili solizi au reprezentat 11,6%. Cu alte cuvinte, 69,5% din totalul energiei din UE a fost produs din cărbune, petrol și gaze. Energia nucleară și energiile regenerabile au reprezentat 11,1%, respectiv 17,9% din total

Consumul de energie primară în Uniunea Europeană a scăzut cu 3,9% în anul 2023, la 1.211 milioane tone echivalent petrol (Mtep), comparativ cu 2022, arată datele publicate de Oficiul European pentru Statistică (Eurostat). Datele arată că UE s-a apropiat de obiectivul pentru 2030 de 992,5 Mtep, iar deficitul s-a atenuat la 22%.

În 2023, consumul final de energie în UE a atins 894 Mtep, o scădere cu 3% față de 2022. Consumul final de energie a fost anul trecut cu 17,2% mai ridicat decât obiectivul pentru 2030 (763 Mtep), în timp ce în 2022 a fost cu 20,8% mai ridicat. Consumul de anul trecut de energie primară în Uniunea Europeană de 1.211 Mtep a reprezentat cel mai scăzut nivel din 1990 (anul în care s-a început publicarea datelor) și cu 2% mai scăzut decât în 2020, când



pandemia a afectat toate sectoarele. Consumul de energie primară a atins vârful în 2006 - 1.511 Mtep.

În 2023, consumul final de energie în UE, de 894 Mtep, a fost al doilea cel mai scăzut nivel începând din 1990 și cu doar 0,3% peste nivelul scăzut record din 2020. În 2023, sursele de energie regenerabilă au reprezentat 45,3% din consumul brut de energie electrică în UE, o creștere semnificativă de 4,1 puncte procentuale (pp) față de 2022, potrivit Eurostat.

În termeni de poluare provocată de hidrocarburi, petrolul nu este cel mai nociv. Pe primul loc se află gazele naturale, folosite într-o mult mai mare măsură la producerea de energie industrială, în termocentrale din întreaga Europă.

Combustibili fosili: 70 % din totalul energiei din UE este încă produsă din cărbune, petrol și gaze. UE depune eforturi pentru a-și reduce dependența de alte țări în ceea ce privește importurile de combustibili, care se ridică în prezent la 63 %.

Energie din surse regenerabile: 23% din energia consumată în UE este deja regenerabilă, iar această pondere continuă să crească. Sursele regenerabile de energie constituie în prezent principala sursă de producere a energiei electrice. Suedia este pe primul loc în rândul țărilor UE, aproape două treimi din consumul său de energie provenind din surse regenerabile, urmată de Finlanda, Letonia și Danemarca. Irlanda, Malta, Belgia și Luxemburg au cele mai scăzute proporții de energie din surse regenerabile.

Țările europene se bazează în diferite grade pe instalațiile de ardere pentru a-și satisface cererile de energie.

Energie brută disponibilă, UE, 1990-2022

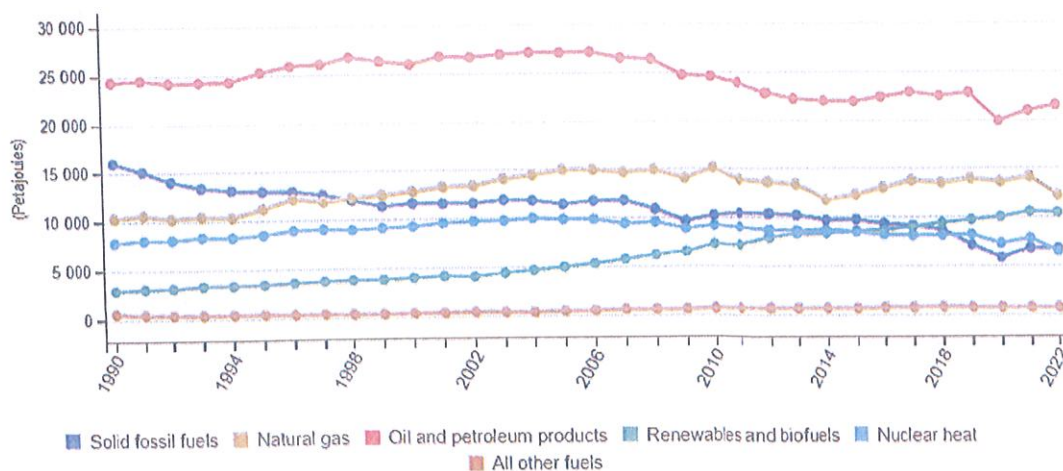


Figura 13.1 – Tendințele consumului de combustibil la nivel european



CAPITOLUL 14

PIERDERI TEHNOLOGICE



14. Pierderi tehnologice

Considerații generale, prevederi legislative și metodologice în domeniu

Cadrul legal care reglementează necesitatea determinării pierderilor tehnologice și a pierderilor reale din sistemele de alimentare centralizată cu energie termică este constituit din:

- **Legea nr. 325/2006** (M. Of. nr. 651 din 27 iulie 2006)) actualizată prin **Legea 196/2021**

„Art. 40. – (3) Pentru activitatea de producere a energiei termice în centrale termice, destinată SACET, și pentru serviciile de transport, distribuție și furnizare a energiei termice prin SACET prețurile și tarifele se stabilesc, se ajustează sau se modifică de către autoritățile administrativ-teritoriale, la solicitarea operatorilor, cu avizul autorității de reglementare competente, pe baza metodologiilor elaborate de autoritatea de reglementare competentă.

(4) Prețul local, format din prețul de producere a energiei termice și tarifele serviciilor de transport, distribuție și furnizare se stabilesc, se ajustează sau se modifică la solicitarea operatorilor serviciului public de alimentare cu energie termică, cu avizul autorității de reglementare competente, prin hotărâri ale autorităților administrativ-teritoriale, pe baza metodologiei elaborate de autoritatea de reglementare competentă.

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

- **Ordin nr. 66 din 28 februarie 2007** privind aprobarea *Metodologiei de stabilire, ajustare sau modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică produsă centralizat, exclusiv energia termică produsă în cogenerare* (emitent: Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodărie Comunală, publicat în M. Of. nr. 225 din 2 aprilie 2007):

„CAP. V ART. 6

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



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

CAP. VI

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

ART. 9

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

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

ART. 14

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

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

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

„ART.119

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

ART. 124



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

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

124.1. DN < 20	20 mm
124.2. 20 ≤ DN ≤ 35	30 mm
124.3. 40 ≤ DN ≤ 100	= DN
124.4. DN ≥ 100	100 mm

(6) Reducerea temperaturii ca urmare a pierderilor de căldură prin transfer termic nu trebuie să fie mai mare de 0,5 grad/km, iar randamentul izolației termice trebuie să fie mai mare de 80%.” Pentru stabilirea pierderilor tehnologice, pe lângă expresiile analitice și formulele de calcul din literatura de specialitate menționată în bibliografie, s-au folosit și următoarele normative:

- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I13/1-2002) aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 845/2015;
 - Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate. NP029-02;
 - Normativ privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 058 - 02;
 - Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 059 - 02.
- **Procedura de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice**, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică și aprobată prin ordinul președintelui ANRE nr. 113/2022.

Pentru determinarea pierderilor tehnologice în activitățile de transport și distribuție a energiei termice prin rețelele SACET (RT, RD) trebuie îndeplinite următoarele condiții:

1. Ipoteze de calcul:

(i) rețeaua are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;



(ii) cantitățile de energie termică livrate la consumatori sunt aceleași ca în situația reală;

(iii) conductele, armăturile și izolațiile termice sunt în stare bună;

2. Metodele și formulele de calcul pentru pierderile tehnologice de energie termică prin radiație/convecție (transfer de căldură în mediul ambiant) 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;

3. Pierdere de temperatură este sub valoarea-limită de 0,5 K/km și randamentul izolației termice este mai mare de 80%;

5. 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;

6. Pierdere masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu este mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune.

Valorile procentuale ale pierderilor tehnologice 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.

Pierderile tehnologice prin radiație/convecție apă fierbinte/mediu ambiant se calculează cu relația:

$$Q_{RC} = \sum_{i=1}^n m_i \cdot c_i \cdot L_i \cdot \Delta t \cdot h \cdot 10^{-6} \quad [\text{MWh/an}]$$

în care:

- i – indice de identificare a tronsonului de conductă;
- m_i – debitul de apă fierbinte în tronsonul “i” de conductă; [t/h]
- c_i – căldura specifică a apei fierbinți în tronsonul “i”; [kcal/kg °C]
- L_i – lungimea tronsonului “i” de conductă; [m]
- Δt – reducerea admisibilă a temperaturii apei fierbinți pe km de conductă; [°C/km]
- h – numărul de ore de funcționare.

Numărul total de ore de funcționare pentru rețeaua primară și cea secundară este de 8.784 ore, din care durata sezonului de iarnă este de 5.168 ore, iar durata sezonului de vară este de 3.616 ore.

➤ Rețea de transport



Tabel 14.1 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport (regim de iarnă)

Mărimē	Dn800	Dn700	Dn600	Dn500	Dn400	Dn300	Dn250	Dn200
Lungime tronson (m)	2.840,000	8.641,000	1.534,000	671,000	1.669,000	1.863,000	1.882,000	5.006,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Debit apă (t/h)	349,245	267,390	196,450	136,424	87,311	49,113	34,106	21,828
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MWh/an)	2.870,427	6.686,645	872,120	264,918	421,720	264,791	185,758	316,227

Mărimē	Dn150	Dn125	Dn80	Dn65	Dn50	Dn25	TOTAL
Lungime tronson (m)	2.607,000	290,000	1.614,330	1.288,330	1.203,340	6.830,000	37.939,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	966,000	
Viteză curgere (m/s)	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	
Debit apă (t/h)	12,278	8,526	3,492	2,306	1,364	0,341	1.170,174
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	1,500	
Q _{RC} (MWh/an)	92,634	7,156	16,316	8,596	4,751	20,245	12.032,305

Tabel 14.2 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport (regim de vară)

Mărimē	Dn800	Dn700	Dn600	Dn500	Dn400	Dn300	Dn250	Dn200
Lungime tronson (m)	2.840,000	8.641,000	1.534,000	671,000	1.669,000	1.863,000	1.882,000	5.006,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Debit apă (t/h)	349,245	267,390	196,450	136,424	87,311	49,113	34,106	21,828
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MWh/an)	2.008,410	4.678,582	610,214	185,360	295,074	185,272	129,973	221,261



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

Mărime	Dn150	Dn125	Dn80	Dn65	Dn50	Dn25	TOTAL
Lungime tronson (m)	2.607,000	290,000	1.614,330	1.288,330	1.203,340	6.830,000	37.939,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	
Viteză curgere (m/s)	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	
Debit apă (t/h)	12,278	8,526	3,492	2,306	1,364	0,341	1.170,174
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	1,500	
Q _{RC} (MW/h/an)	64,815	5,007	11,416	6,015	3,324	14,151	8.418,874

Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport sunt calculate la valoarea de Q_{RC} total RT = 20.451,178 MW/h/an.

➤ Rețea de distribuție

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

Tabel 14.3 - Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție – regim de vară (acc + recirculare)

Mărime	Dn15	Dn20	Dn25	Dn32	Dn40
Lungime conductă (m)	5.807,111	9.798,111	17.178,111	15.916,111	24.685,111
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150
Debit apă (t/h)	0,706	1,255	1,961	3,213	5,020
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MW/h/an)	8,302	24,901	68,215	103,552	250,944

Mărime	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	TOTAL
Lungime conductă (m)	24.436,111	26.424,111	13.522,111	14.953,111	152.720,000



Mărimē	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	TOTAL
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	8.685,000
Viteză curgere (m/s)	1,150	1,150	1,150	1,150	
Debit apă (t/h)	7,844	13,257	20,082	31,377	
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	4,500
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	3.053,308
Q _{RC} (MWh/an)	388,145	709,331	549,853	950,065	

Tabel 14.4 - Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție – regim de iarnă (acc + recirculare)

Mărimē	Dn15	Dn20	Dn25	Dn32	Dn40
Lungime conductă (m)	5.807,111	9.798,111	17.178,111	15.916,111	24.685,111
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150
Debit apă (t/h)	0,706	1,255	1,961	3,213	5,020
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MWh/an)	11,865	35,589	97,493	147,997	358,650

Mărimē	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	TOTAL
Lungime conductă (m)	24.436,111	26.424,111	13.522,111	14.953,111	152.720,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	8.685,000
Viteză curgere (m/s)	1,150	1,150	1,150	1,150	
Debit apă (t/h)	7,844	13,257	20,082	31,377	
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	4,500
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	4.363,799
Q _{RC} (MWh/an)	554,738	1.013,779	785,852	1.357,837	



Tabel 14.5 - Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție – regim de iarnă (încălzire)

Mărime	Dn25	Dn34	Dn38	Dn40	Dn42	Dn48
Lungime conductă (m)	196,000	144,000	126,000	318,000	368,000	564,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Debit apă (t/h)	2,558	4,731	5,910	6,548	7,220	9,430
c _i (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MW/h/an)	1,451	1,972	2,155	6,026	7,689	15,391

Mărime	Dn50	Dn57	Dn60	Dn63	Dn65	Dn70
Lungime conductă (m)	5,620,000	6,658,000	116,000	342,000	4,668,000	216,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Debit apă (t/h)	10,232	13,297	14,734	16,244	17,292	20,054
c _i (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MW/h/an)	166,412	256,214	4,946	16,077	233,597	12,536

Mărime	Dn76	Dn78	Dn80	Dn89	Dn100	Dn102
Lungime conductă (m)	9,954,000	322,000	9,492,000	10,780,000	12,778,000	164,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Debit apă (t/h)	23,639	24,900	26,193	32,418	40,927	42,581
c _i (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MW/h/an)	680,980	23,204	719,527	1,011,366	1,513,465	20,209



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

Mărimē	Dn108	Dn114	Dn121	Dn125	Dn133	Dn150
Lungime conductă (m)	11.113,000	262,000	108,000	6.528,000	10.518,000	9.238,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Debit apă (t/h)	47,737	53,189	59,921	63,949	72,396	92,086
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MW/h/an)	1.535,282	40,329	18,729	1.208,119	2.203,667	2.461,897

Mărimē	Dn159	Dn168	Dn200	Dn219	Dn225	Dn245
Lungime conductă (m)	1.502,000	10.525,000	8.238,000	5.355,000	34,000	222,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000	965,000
Viteză curgere (m/s)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Debit apă (t/h)	103,468	115,513	163,708	196,290	207,193	245,665
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Q _{RC} (MW/h/an)	449,753	3.518,440	3.902,934	3.041,986	20,387	157,832

Mărimē	Dn250	Dn273	Dn300	Dn324	TOTAL
Lungime conductă (m)	2.095,000	1.636,000	554,000	330,000	131.084,000
Densitate apă (kg/m ³)	965,000	965,000	965,000	965,000	32.810,000
Viteză curgere (m/s)	1,500	1,500	1,500	1,500	
Debit apă (t/h)	255,794	305,026	368,344	429,636	3.098,824
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	
Reducere de temp. (°C/km)	0,500	0,500	0,500	0,500	
Q _{RC} (MW/h/an)	1.550,863	1.444,169	590,557	410,311	27.248,473

Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție sunt calculate la valoarea de Q_{RC total} RD = 34.665,580 MW/h/an.

Pierderile tehnologice masice/volumice de apă fierbinte se determină cu relația:

$$Q_{MV} = \Delta m \cdot \left(c_1 \cdot \frac{t_T + t_R}{2} - c_2 \cdot t_{ad} \right) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [\text{MWh/an}]$$

în care:

Δm – pierderea orară tehnologică de apă fierbinte; [t/h]

t_T – temperatura apei fierbinți în conductele de tur; [°C]

t_R – temperatura apei fierbinți în conductele de retur; [°C]

t_{ad} – temperatura apei de adaos; [°C]

c_1 – căldura specifică a apei la temperatura medie a temperaturilor t_T și t_R ; [kcal/kg °C]

c_2 – căldura specifică a apei la temperatura apei de adaos. [kcal/kg °C]

h – numărul de ore de funcționare:

- pentru zona Nord: 2.750 ore sezon iarnă și 958 ore sezon vară;
- pentru zona Sud: 2.400 ore sezon iarnă și 200 ore sezon vară;

Pierderea tehnologică orară de apă fierbinte se calculează cu relația:

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

în care:

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

V – volumul instalației în funcțiune [m³]

Volumul instalației în funcțiune se calculează cu relația:

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

în care:

i – indice de identificare a conductelor de același diametru

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

L_i – lungimea tuturor conductelor de diametru D_i [m]



➤ Rețea de transport

Tabel 14.6 - Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de transport (regim de iarnă)

Mărimă	Dn800	Dn700	Dn600	Dn500	Dn400	Dn300	Dn250	Dn200
Lungime tronson (m)	2.840,000	8.641,000	1.534,000	671,000	1.669,000	1.863,000	1.882,000	5.006,000
Volum (m ³)	1.427,540	3.325,447	433,728	131,751	209,733	131,688	92,382	157,268
t _{tur} (°C)	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
t _{retur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m ³ /h)	2,855	6,651	0,867	0,264	0,419	0,263	0,185	0,315
Q _{MV} (MW/h/an)	1.115,236	2.597,938	338,841	102,927	163,849	102,878	72,172	122,863

Mărimă	Dn150	Dn125	Dn80	Dn65	Dn50	Dn25	TOTAL
Lungime tronson (m)	2.607,000	290,000	1.614,330	1.288,330	1.203,340	6.830,000	37.939,000
Volum (m ³)	46,069	3,559	8,115	4,275	2,363	3,353	5.977,269
t _{tur} (°C)	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	
t _{retur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	
Δm (m ³ /h)	0,092	0,007	0,016	0,009	0,005	0,007	11,955
Q _{MV} (MW/h/an)	35,991	2,780	6,339	3,340	1,846	2,619	4.669,620



Tabel 14.7 – Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de transport (regim de vară)

Mărimă	Dn800	Dn700	Dn600	Dn500	Dn400	Dn300	Dn250	Dn200
Lungime tronson (m)	2.840,000	8.641,000	1.534,000	671,000	1.669,000	1.863,000	1.882,000	5.006,000
Volum (m ³)	1.427,540	3.325,447	590,352	189,721	327,707	234,111	133,031	245,731
t _{tur} (°C)	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
t _{retur} (°C)	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m ³ /h)	2,855	6,651	1,181	0,379	0,655	0,468	0,266	0,491
Q _{MV} (MW/h/an)	573,083	1334,995	236,996	76,163	131,558	93,984	53,405	98,648

Mărimă	Dn150	Dn125	Dn80	Dn65	Dn50	Dn25	TOTAL
Lungime tronson (m)	2.607,000	290,000	1.614,330	1.288,330	1.203,340	6.830,000	37.939,000
Volum (m ³)	81,901	5,125	19,811	6,476	3,993	13,411	6.604,357
t _{tur} (°C)	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	
t _{retur} (°C)	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963	
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	
Δm (m ³ /h)	0,164	0,010	0,040	0,013	0,008	0,027	13,209
Q _{MV} (MW/h/an)	32,879	2,057	7,953	2,600	1,603	5,384	2.651,307

Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de transport sunt calculate la valoarea de $Q_{MV \text{ total RT}} = 7.320,928 \text{ MW/h/an}$.

➤ Rețea de distribuție



Tabel 14.8 - Pierderile masice/volumice în rețeaua de distribuție – regim de vară (acc + recirculare)

Mărire	Dn15	Dn20	Dn25	Dn32	Dn40
Lungime conductă (m)	5.807,111	9.798,111	17.178,111	15.916,111	24.685,111
Volum (m ³)	1,026	3,078	5,397	7,813	19,853
t _{tur} (°C)	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
t _{retur} (°C)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	0,963
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c ₂ (kcal/kg.°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m ³ /h)	0,002	0,006	0,011	0,016	0,040
Q _{MV} (MW/h/an)	0,204	0,612	1,074	1,554	3,950

Mărire	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	TOTAL
Lungime conductă (m)	24.436,111	26.424,111	13.522,111	14.953,111	152.720,000
Volum (m ³)	30,707	51,884	44,871	75,163	239,791
t _{tur} (°C)	40,000	40,000	40,000	40,000	
t _{retur} (°C)	30,000	30,000	30,000	30,000	
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,963	0,963	0,963	0,963	
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	
c ₂ (kcal/kg.°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	
Δm (m ³ /h)	0,061	0,104	0,090	0,150	0,480
Q _{MV} (MW/h/an)	6,109	10,323	8,927	14,954	47,708

Tabel 14.9 - Pierderile masice/volumice în rețeaua de distribuție – regim de iarnă (acc + recirculare)

Mărire	Dn15	Dn20	Dn25	Dn32	Dn40
Lungime conductă (m)	5.807,111	9.798,111	17.178,111	15.916,111	24.685,111
Volum (m ³)	1,026	3,078	8,432	12,800	31,020
t _{tur} (°C)	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
t _{retur} (°C)	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000



Mărimē	Dn15	Dn20	Dn25	Dn32	Dn40
c_1 (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938
t_{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c_2 (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m ³ /h)	0,002	0,006	0,017	0,026	0,062
Q_{MV} (MW/h/an)	0,339	1,016	2,784	4,227	10,243

Mărimē	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	TOTAL
Lungime conductă (m)	24,436,111	26,424,111	13,522,111	14,953,111	152,720,000
Volum (m ³)	47,980	87,683	67,970	117,441	377,432
t_{tur} (°C)	45,000	45,000	45,000	45,000	
t_{retur} (°C)	35,000	35,000	35,000	35,000	
c_1 (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	
t_{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	
c_2 (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	
Δm (m ³ /h)	0,096	0,175	0,136	0,235	0,755
Q_{MV} (MW/h/an)	15,844	28,954	22,444	38,780	124,632

Tabel 14.10 - Pierderile masice/volumice în rețeaua de distribuție – regim de iarnă (încălzire)

Mărimē	Dn25	Dn34	Dn38	Dn40	Dn42	Dn48
Lungime conductă (m)	196,000	144,000	126,000	318,000	368,000	564,000
Volum (m ³)	0,096	0,131	0,143	0,400	0,510	1,021
t_{tur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
t_{retur} (°C)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
c_1 (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938
t_{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c_2 (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m ³ /h)	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002
Q_{MV} (MW/h/an)	0,059	0,080	0,087	0,245	0,312	0,625



Mărimi	Dn50	Dn57	Dn60	Dn63	Dn65	Dn70
Lungime conductă (m)	5.620,000	6.658,000	116,000	342,000	4.668,000	216,000
Volum (m ³)	11,035	16,990	0,328	1,066	15,490	0,831
t _{tur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
t _{retur} (°C)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m ³ /h)	0,022	0,034	0,001	0,002	0,031	0,002
Q _{MV} (MW/h/an)	6,754	10,399	0,201	0,653	9,481	0,509

Mărimi	Dn76	Dn78	Dn80	Dn89	Dn100	Dn102
Lungime conductă (m)	9.954,000	322,000	9.492,000	10.780,000	12.778,000	164,000
Volum (m ³)	45,156	1,539	47,712	67,064	100,358	1,340
t _{tur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
t _{retur} (°C)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938
t _{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m ³ /h)	0,090	0,003	0,095	0,134	0,201	0,003
Q _{MV} (MW/h/an)	27,640	0,942	29,204	41,050	61,429	0,820

Mărimi	Dn108	Dn114	Dn121	Dn125	Dn133	Dn150
Lungime conductă (m)	11.113,000	262,000	108,000	6.528,000	10.518,000	9.238,000
Volum (m ³)	101,805	2,674	1,242	80,111	146,126	163,249
t _{tur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
t _{retur} (°C)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Cod ATE /2025

Ediția: 0

Revizia: 0

Mărimē	Dn108	Dn114	Dn121	Dn125	Dn133	Dn150
t_{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c_2 (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m³/h)	0,204	0,005	0,002	0,160	0,292	0,326
Q_{MV} (MW/h/an)	62,315	1,637	0,760	49,036	89,443	99,924

Mărimē	Dn159	Dn168	Dn200	Dn219	Dn225	Dn245
Lungime conductă (m)	1,502,000	10,525,000	8,238,000	5,355,000	34,000	222,000
Volum (m³)	29,823	233,308	258,804	201,715	1,352	10,466
t_{tur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
t_{retur} (°C)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
c_1 (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938
t_{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
c_2 (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005
Δm (m³/h)	0,060	0,467	0,518	0,403	0,003	0,021
Q_{MV} (MW/h/an)	18,255	142,808	158,414	123,469	0,827	6,406

Mărimē	Dn250	Dn273	Dn300	Dn324	TOTAL
Lungime conductă (m)	2,095,000	1,636,000	554,000	330,000	131,084,000
Volum (m³)	102,838	95,763	39,160	27,208	1,806,852
t_{tur} (°C)	70,000	70,000	70,000	70,000	
t_{retur} (°C)	60,000	60,000	60,000	60,000	
c_1 (kcal/kg·°C)	0,938	0,938	0,938	0,938	
t_{ad} (°C)	10,000	10,000	10,000	10,000	
c_2 (kcal/kg·°C)	1,005	1,005	1,005	1,005	
Δm (m³/h)	0,206	0,192	0,078	0,054	3,614
Q_{MV} (MW/h/an)	62,947	58,616	23,970	16,654	1,105,970



Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de distribuție sunt calculate la valoarea de $Q_{MV \text{ total RD}} = 1.278,310 \text{ MWh/an}$.

Pierderile tehnologice de căldură calculate comparativ cu cele reale pentru SACET Râmnicu Vâlcea sunt prezentate în tabelul următor:

Tabelul 14.11 – Tabel centralizator pentru întregul sistem de alimentare cu energie termică al Municipiului Râmnicu Vâlcea

Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț real	Bilanț tehnologic
Rețea transport				
Energie intrată RT	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	344.765,535	256.098,996
	%	(2)=100	100	100
Pierderi în RT	MWh/an	(3) = Pagina 71	70.971,439	27.772,106
	%	(4)=(3)/(1)x100	20,585	10,844
Pierderi termice RC	MWh/an	(5) = Pagina 71/82	58.759,791	20.451,178
Pierderi termice RC	%	(6)=(4)/(1)x100	17,043	7,986
Pierderi termice MV	MWh/an	(7) = Pagina 71/88	12.211,648	7.320,928
Pierderi termice MV	%	(8)=(7)/(1)x100	3,542	2,859
Energie termică vândută consumatorilor din RT	MWh/an	(9) = Pagina 71	20.262,000	20.262,000
	%	(10)=(9)/(1)x100	5,877	7,912
Energie termică intrată în PT	MWh/an	(11)=(1)-(3)-(9)	253.532,096	208.064,890
	%	(12)=(11)/(1)x100	73,538	81,244
Rețea distribuție				
Energie intrată RD	MWh/an	(13)=(15)+(21)	253.532,096	208.064,890
	%	(14)=100	100	100
Pierderi în RD	MWh/an	(15)= Pagina 71	81.411,096	35.943,890
	%	(16)=(15)/(13)x100	32,111	17,275
Pierderi termice RC	MWh/an	(17)= Pagina 72/85	70.909,079	34.665,580
Pierderi termice RC	%	(18)=(17)/(13)x100	27,969	16,661
Pierderi termice MV	MWh/an	(19)= Pagina 72/93	10.502,017	1.278,310
Pierderi termice MV	%	(20)=(19)/(13)x100	4,142	0,614
Energie termică vândută consumatorilor din RD	MWh/an	(21) = Pagina 71	172.121,000	172.121,000
	%	(22)=(21)/(13)x100	67,889	82,725

Conform Procedurii de avizare pierderile au fost definite astfel:

„ Pierderi tehnologice - Pierderi de energie termică în activitățile de transport și, respectiv, distribuție a energiei termice prin rețelele SACET, determinate conform principiilor/ipotezelor de calcul prevăzute în Anexa nr. 2 a Procedurii de avizare.

Pierderi reale - Pierderi de energie termică determinate în bilanțul termoeenergetic real aferent componentelor/activităților din cadrul SACET, pe baza datelor măsurate în exploatare în perioada pentru care a fost efectuat bilanțul.”

Analizând rezultatele obținute pentru întregul sistem, se poate observa că valoarea absolută a pierderii reale totale de MWh/an (%) este mai mare comparativ cu valoarea absolută a pierderii în condițiile teoretice de funcționare a sistemul și anume Gcal/an (%).

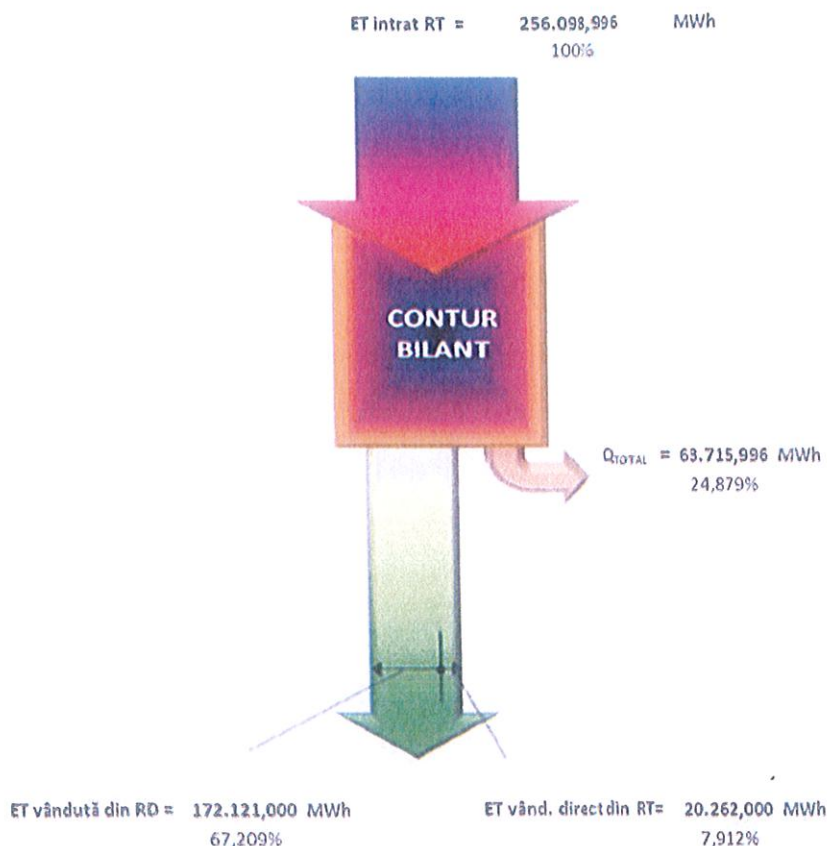


Figura 14.1 – Diagrama Sankey regim tehnologic SACET Râmnicu Vâlcea

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

Conform cu "Regulamentul cadru al serviciului public de alimentare cu energie termică, aprobat prin Ordinul președintelui ANRSC nr. 91/2007 (Regulament)" transportatorii/distribuitorii răspund de exploatarea economică și în condiții de protecție a mediului a instalațiilor din administrarea și exploatarea lor, având obligația să ia măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și de reglarea corectă a parametrilor agenților termici. Societatea CET GOVORA S.A acordă un real interes în rezolvarea problemelor de reabilitare a rețelei, fapt evidențiat prin proiectele de investiții ce urmează a se realiza.



CAPITOLUL 15

BILANȚUL OPTIMIZAT

15. Bilanțul optimizat

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

Elementele bilanțului termic optimizat centralizat pentru rețeaua de transport SACET Râmnicu Vâlcea sunt prezentate în tabelul 15.1 iar diagrama Sankey pentru regimul termic optimizat este prezentată în figura 15.1.

Tabelul 15.1 – Elementele bilanțului termic optimizat rețea de transport (2024)

Intrări	MWh	%	Ieșiri	MWh	%
Intrată din CET în RT	272.601,142	100,000	ET intrată în PT	216.497,596	79,419
			ET vândut direct	20.262,000	7,433
			Q _{RC}	27.458,220	10,073
			Q _{MV}	8.383,326	3,075
Total	272.601,142	100,000	Total	272.601,142	100,000

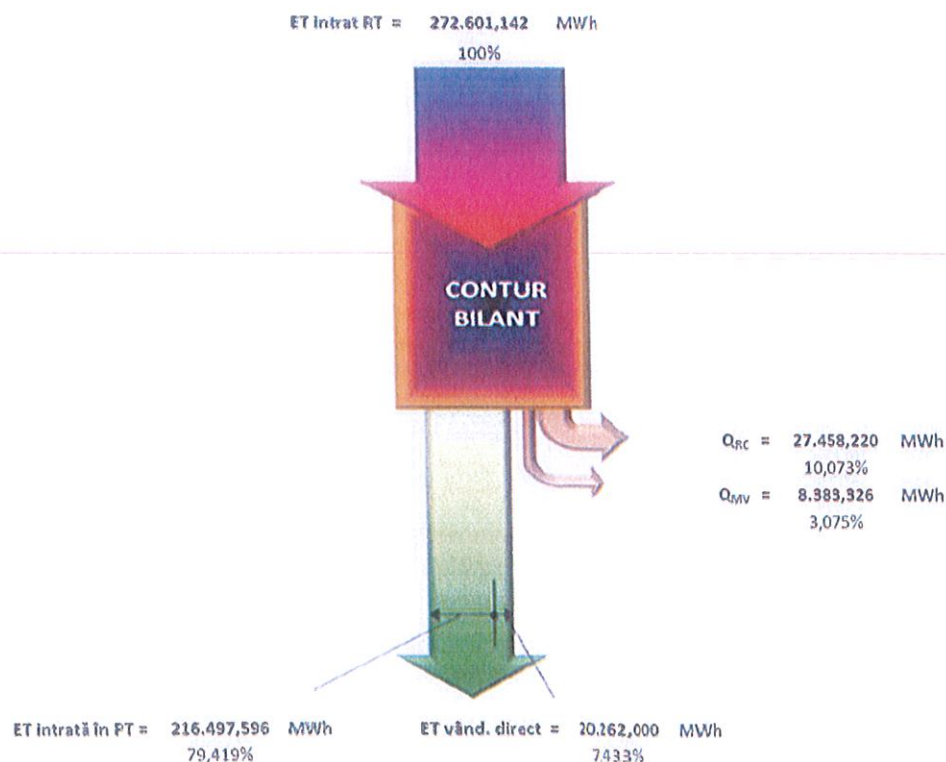


Figura 15.1 – Diagrama Sankey regim optimizat rețea de transport

Elementele bilanțului termic optimizat centralizat pentru rețeaua de distribuție SACET Râmnicu Vâlcea sunt prezentate în tabelul 15.2 iar diagrama Sankey pentru regimul termic optimizat este prezentată în figura 15.2.



Tabelul 15.2 – Elementele bilanțului termic optimizat rețea distribuție (2024)

Intrări	MWh	%	Ieșiri	MWh	%
ET intrată în PT	216.497,595	100,000	ET vândută din RD	172.121,000	79,502
			Q _{RC}	40.957,603	18,919
			Q _{MV}	3.418,992	1,579
Total	216.497,595	100,000	Total	216.497,595	100,000

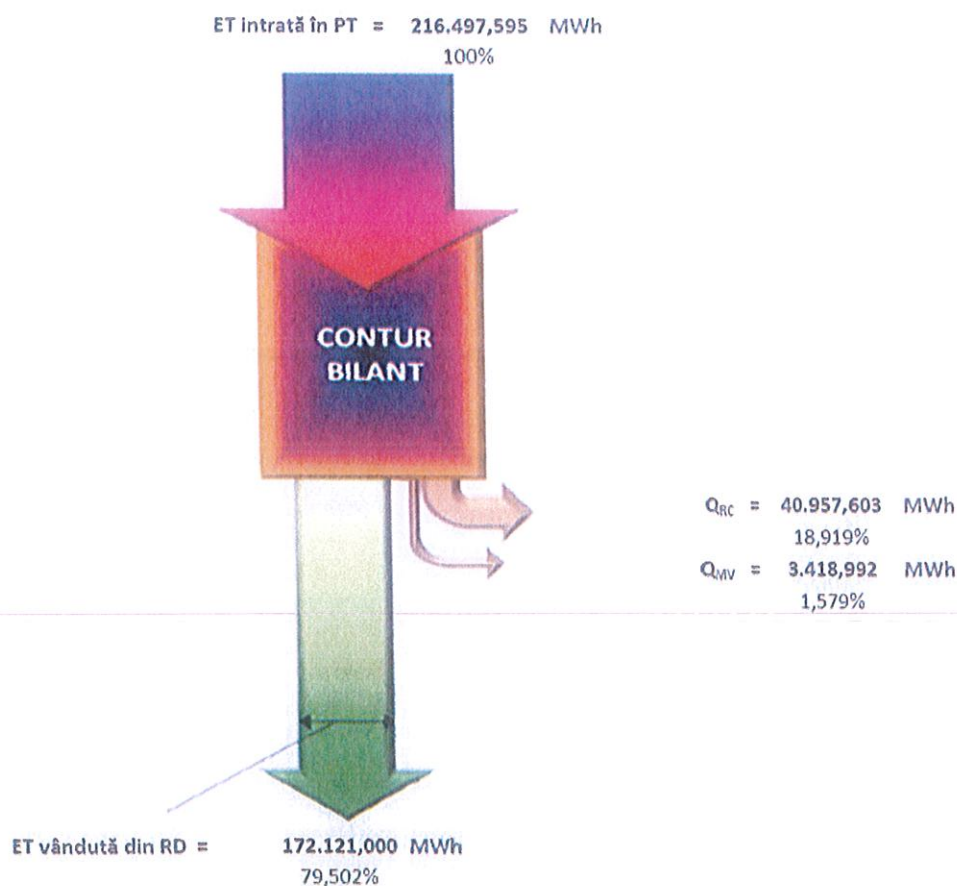


Figura 15.2 – Diagrama Sankey regim optimizat rețea distribuție

Ipoteze de calcul:

- Pierderile termice și energia utilă au fost reduse până la valoarea limita minimă realizabilă tehnic, în acest caz, până la valoarea pierderilor teoretice.
- Calculul s-a realizat în mod invers pentru fiecare zonă, energia utilă pentru rețeaua de distribuție obținându-se cu relația: $ET_{intrare\ RD} = ET_{Facturată\ RD} + Q_{MV\ RD} + Q_{RC\ RD}$.
- Pentru rețeaua de transport ecuația de bilanț utilizată, pentru fiecare zonă, este: $ET_{intrare\ RT} = ET_{intrat\ PT} + ET_{Facturată\ direct\ din\ RT} + Q_{MV\ RT} + Q_{RC\ RT}$.



CAPITOLUL 16

PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE



16. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice

Până în anul 2024, au fost realizate următoarele investiții în centrală și în sistemul de termoficare:

1. Retechnologizarea electrofiltrelor la cazanul nr. 7

Rezultat: Conținut de cenușă în gazele de ardere care să nu afecteze instalația de desulfurare gaze.

Cost investiție: 14.670.399 lei fără TVA

2. „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Râmnicu Vâlcea pentru perioada 2009-2028, în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice”, realizată de Consiliul Județean Vâlcea prin POS Mediu - Axa 3.

Rezultate:

Investiție	Nr.
Instalație desulfurare gaze de ardere pentru cazanul nr. 7	1 buc.
Arzătoare cu NOx redus pentru cazanul nr. 7	18 buc.
Electropompe de alimentare cazan de abur nr. 7 și convertizoare de frecvență noi - echipamente reabilite	2 buc.
Pompe de termoficare și convertizoare de frecvență noi - echipamente reabilite	4 buc.
Rețele termice de transport 2,25 km traseu - echipament reabilitat	2,25 km rețea

Cost investiție: 209.069.826 lei fără TVA

3. „Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul municipiului Râmnicu Vâlcea pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței energetice - etapa II”, realizată de Consiliul Județean Vâlcea prin POIM – Axa 7

Rezultate:

- Creșterea lungimii rețelelor termice primare (de transport) reabilite cu 6,5 km de conductă (3,25 km traseu), reprezentând o creștere cu 10,76% a rețelelor termice primare reabilite față de anul 2016.
- Creșterea lungimii rețelelor termice secundare (de distribuție) reabilite cu 40,132 km (10,033 km traseu) de conductă, reprezentând o creștere cu 19,81% a rețelelor termice secundare reabilite față de anul 2016.



Cost investiție (în derulare): 66.192.071 lei fără TVA

Total investiții principale centrală + sistem termoficare: $14.670.399 + 209.069.826 + 66.192.071 = 289.932.296$ lei fără TVA

16.1. PLANUL DE MĂSURI ȘI INVESTIȚII PENTRU PERIOADA URMĂTOARE

În prezent, activitatea de producere a energiei electrice și termice se bazează, în principal, pe combustibil solid – cărbune. Această activitate este inefficientă având în vedere următoarele:

- Imposibilitatea asigurării, din carierele proprii, a cantității totale de cărbune necesar funcționării centralei, precum și scăderea puterii calorifice a cărbunelui ca urmare a epuizării progresive a rezervei de cărbune;
- Creșterea continuă a prețului certificatelor EUA (Emission Unit Allowance – certificatele de carbon) de la 5 euro/tCO₂ în 2017 la mai mult de 69 euro/tCO₂ în 2024, ceea ce conduce la un impact major negativ asupra costurilor de producție pe bază de cărbune, emisia specifică a producției pe bază de cărbune fiind de 3 ori mai mare față de emisia specifică a producției pe bază de gaz natural;
- Conformarea la cerințele de mediu privind emisiile poluante în atmosferă a două cazane de cărbune necesită investiții mari și realizarea acestora n-ar conduce la eficientizarea activității de producție, ci ar determina doar creșterea costurilor de operare;
- Uzura fizică și morală a echipamentelor energetice aflate în operare având durata de viață epuizată;
- Epuizarea capacității în actualul depozit de zgură și cenușă la sfârșitul anului 2023, ceea ce necesită investiții majore pentru extinderea acestuia, doar pentru asigurarea funcționării de maxim 5 ani;
- Diminuarea semnificativă a producției de energie termică sub formă de abur industrial începând din anul 2020; cazanele de abur au o eficiență globală mai scăzută din cauza sarcinii termice mari a acestora și funcționării la sarcini parțiale;
- O parte din consumatorii de abur industriali au închis activitatea sau își dezvoltă propriile instalații de producere a energiei termice sub formă de abur.

Toate aceste motive conduc la necesitatea realizării unei noi centrale, redimensionată pentru o nouă structură de producție energie termică necesară SACET, eficientă și conformată la normele de mediu.



1. Investiția într-o nouă centrală de cogenerare pentru producerea energiei termice pentru SACET Râmnicu Vâlcea.

Investiția va fi realizată de Consiliul Județean Vâlcea, program de finanțare național – Program Termoficare, prin Ministerul Dezvoltării.

Pentru proiectarea, construcția și punerea în funcțiune centralei (inclusiv conectarea la utilități și a instalațiilor auxiliare) a fost contractată în urma unei licitații publice către asocieria dintre: Elsaco Engineering SRL, Elsaco Electronics SRL și Energomontaj SA.

Centrala de cogenerare va avea capacitatea termică proiectată pentru acoperirea consumului SACET Râmnicu Vâlcea, fără preluare de consumatori industriali (cazul centralei actuale).

Noua centrală având ca și combustibil gazul natural va înlocui actuala centrală, care datorită combustibilului folosit (cărbune) și a tehnologiei va ieși complet din funcționare.

Capacitatea de producție nominală a noii centrale:

a. unități de cogenerare: 5 x Motoare de 10.4 MWe + 9 MWt fiecare. Rol, producție energie termică de bază în cogenerare - perioada de vară (Tip motor = INNIO Jembacher J920)

b. unități termice : 4 x Cazane apă caldă de 25 MWt. Rol, sursa de vârf – perioada de livrare încălzire (Tip Bosch...)

c. cazan de abur industrial 12 t/h, 6 bar saturat uscat, pentru preparare apă dedurizată necesară adăos în sistemul de termoficare. Alimentează cu energie termică degazorul pentru prepararea apei dedurizate.

Investiția cuprinde următoarele obiecte:

Obiect 1 – Instalație de cogenerare de înaltă eficiență cu motoare termice pe gaz (MT)

Obiect 3 – Instalație de producere a energiei termice cu cazane pe gaz (CA)

Obiect 4 – Acumulator de căldură (AC)

Obiect 5 – Stație de pompare a agentului termic primar (SP)

Obiect 6 – Stație de tratare chimică a apei (STCA)

Obiect 7 – Degazor termic și stație de pompare apă de adaos (DT)

Obiect 9 – Stație electrică și sistem de control (SE)

Obiect 10 – Servicii generale, rețele în incintă și racorduri (SG)

(obiectele 2 și 8 nu este cazul)



Dacă sunt necesare informații suplimentare despre acesta investiție, atașat găsiți caietul de sarcini pentru această investiție.

2. Programul nr. 3 de finanțare a rețelelor de transport și distribuție. (POS Mediu – nr. 1, POIM – nr. 2, finalizate)

La momentul prezent, acest program major (nr. 3) se află în stadiul de intenție și discuții preliminare. Programul de finanțare urmărit este PDD (Programul de Dezvoltare Durabilă).

Nu a fost realizat studiul de fezabilitate pentru această nouă intenție de investiție.

Din discuții a rezultat însă necesitatea investițiilor în Punctele termice, care ar urma să fie modernizate și în general mărire a capacității acestora și din considerentul ca noua centrală va funcționa cu parametrii de temperatură inferiori față de actuala centrală (90/60 C).

Având în vedere că nu deținem date concrete, programul major de investiție în rețele (nr. 3) rămâne doar ca necesitate de abordare viitoare. Reducerea temperaturii în rețeaua de transport, este o metoda de reducere a pierderilor în rețeaua primară. Probabil următorul bilanț poate aduce date concrete pentru acest program de investiție.



CAPITOLUL 17

CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A PRINCIPALELOR MĂSURI STABILITE

17. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite

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

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

Nr. crt.	Denumirea măsurii	Economii estimate anual [Euro fără TVA]	Costuri de investiție [Euro fără TVA]
1.	Realizarea unei noi centrale de cogenerare pentru producerea energiei termice pentru SACET Râmnicu Vâlcea	1.298.027	544.000.000

*) Valoarea totală a economiilor exprimată în Euro este condiționată de fluctuația prețului combustibilului, cât și de cotația Euro/leu la momentul estimării.

În proiectul „Modernizarea, reabilitarea, retehnologizarea și extinderea sistemului de alimentare centralizată cu energie termică în municipiul Râmnicu Vâlcea”, este prevăzută realizarea unei surse noi de producere a energiei termice cu funcționare pe gaze naturale, în cogenerare de înaltă eficiență, formată dintr-un număr de cinci motoare cu ardere internă cu o capacitate termică individuală de 9 MWt, și o instalație de completare cu patru cazane de apă caldă având o capacitate termică individuală de 25 MWt, care împreună asigură întregul necesar de energie termică în concordanță cu curba de sarcină prognozată.

Din considerente de asigurare a continuității SACET, proiectul va fi implementat astfel încât instalația cu cazane împreună cu auxiliarele aferente să intre în funcțiune cu prioritate, fiind realizabilă mai rapid.



CAPITOLUL 18

IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI



18. Impactul asupra mediului

Cantitatea de poluant evacuată în atmosferă în cazul combustibilului, se calculează cu relația:

$$E = B \cdot PCI \cdot 3600 \cdot \varepsilon \quad [\text{kg}]$$

unde:

B – cantitatea de combustibil (m^3);

PCI – puterea calorifică inferioară a combustibilului (kWh/m^3);

ε – factorul de emisie (kg/KJ).

Factorul de emisie pentru NO_x se calculează astfel:

$$\varepsilon_x^{\text{NO}_x} = \varepsilon_{100}^{\text{NO}_x} \left[\alpha + (1 - \alpha) \frac{L - 50}{50} \right]$$

$\varepsilon_x^{\text{NO}_x}$ – factorul de emisie la sarcina x (kg/kJ);

$\varepsilon_{100}^{\text{NO}_x}$ – factorul de emisie la sarcina de 100% (kg/kJ);

L – sarcina cazanului(%);

α – coeficient, în funcție de tipul combustibilului.

Factorul de emisie CO_2 se calculează cu relația:

$$\varepsilon_{\text{CO}_2} = \frac{\frac{M_{\text{CO}_2}}{M_C} \cdot \frac{C}{100}}{PCI}$$

$\varepsilon_{\text{CO}_2}$ – factorul de emisie pentru CO_2 (kg/kJ);

M_{CO_2} – masa moleculară a CO_2 (kg/kmol);

M_C – masa moleculară a C (kg/kmol);

C – conținutul de carbon din combustibil (% masice);

PCI – puterea calorifică inferioară a combustibilului (kWh/m^3).

➤ **Gaz natural:**

În tabelul 18.1 sunt sintetizate datele de intrare necesare pentru calculul emisiilor poluante de NO_x și CO₂.

Tabelul 18.1 – Datele de intrare necesare pentru calculul emisiilor poluante de NO_x și CO₂

Nr.crt.	Denumire	Simbol	U.M.	Valoare
1	Cantitatea de combustibil	B	m ³	19.747.232
2	Puterea calorifică inferioară a combustibilului	PCI	kWh/m ³	9,91
3	Factorul de emisie la sarcină 100%	$\varepsilon_{100}^{NO_x}$	kg/kJ	0,00000017
4	Coeficientul în funcție de tipul combustibilului	α	-	0,5
5	Masa moleculară a CO ₂	M_{CO_2}	kg/kmol	44
6	Masa moleculară a C	M_C	kg/kmol	12
7	Conținutul de carbon din combustibil	C	% masic	74,2

În tabelul 18.2 sunt calculate valorile elementelor de impact asupra mediului.

Tabelul 18.2 – Valorile elementelor de impact asupra mediului

Nr.crt.	Denumire	Simbol	Formulă	U.M.	Valoare
Cantitatea totală de oxizi de azot evacuată în atmosferă					
1	Factorul de emisie pentru NO _x	$\varepsilon_x^{NO_x}$	$\varepsilon_x^{NO_x} = \varepsilon_{100}^{NO_x} \left[\alpha + (1 - \alpha) \frac{L - 50}{50} \right]$	kg/kJ	0,00000017
2	Cantitatea de oxizi de azot evacuată în atmosferă	$E_x^{NO_x}$	$E_x^{NO_x} = B \cdot PCI \cdot 3600 \cdot \varepsilon_x^{NO_x}$	kg	119.765,38
Cantitatea totală de dioxid de carbon evacuată în atmosferă					
3	Factorul de emisie pentru CO ₂	ε_{CO_2}	$\varepsilon_{CO_2} = \frac{\frac{M_{CO_2}}{M_C} \cdot \frac{C}{100}}{PCI}$	kg/kWh	0,27453750
4	Cantitatea de dioxid de carbon evacuată în atmosferă	E_{CO_2}	$E_{CO_2} = B \cdot PCI \cdot \varepsilon_{CO_2}$	kg	53.725.635,86

➤ Cărbune

În tabelul 18.3 sunt sintetizate datele de intrare necesare pentru calculul emisiilor poluante de NO_x și CO₂.



Tabelul 18.3 – Datele de intrare necesare pentru calculul emisiilor poluante de NO_x și CO₂

Nr.crt.	Denumire	Simbol	U.M.	Valoare
1	Cantitatea de combustibil	B	kg	897.849.000
2	Puterea calorifică inferioară a combustibilului	PCI	kWh/m ³	10,85
3	Factorul de emisie la sarcină 100%	$\varepsilon_{100}^{NO_x}$	kg/kJ	0,00000010
4	Coeficientul în funcție de tipul combustibilului	α	-	0,3
5	Masa moleculară a CO ₂	M_{CO_2}	kg/kmol	44
6	Masa moleculară a C	M_C	kg/kmol	12
7	Conținutul de carbon din combustibil	C	% masic	70

În tabelul 18.4 sunt calculate valorile elementelor de impact asupra mediului.

Tabelul 18.4 – Valorile elementelor de impact asupra mediului

Nr.crt.	Denumire	Simbol	Formulă	U.M.	Valoare
Cantitatea totală de oxizi de azot evacuată în atmosferă					
1	Factorul de emisie pentru NO _x	$\varepsilon_x^{NO_x}$	$\varepsilon_x^{NO_x} = \varepsilon_{100}^{NO_x} \left[\alpha + (1 - \alpha) \frac{L - 50}{50} \right]$	kg/kJ	0,00000010
2	Cantitatea de oxizi de azot evacuată în atmosferă	$E_x^{NO_x}$	$E_x^{NO_x} = B \cdot PCI \cdot 3600 \cdot \varepsilon_x^{NO_x}$	kg	3.506.998,19
Cantitatea totală de dioxid de carbon evacuată în atmosferă					
3	Factorul de emisie pentru CO ₂	ε_{CO_2}	$\varepsilon_{CO_2} = \frac{\frac{M_{CO_2}}{M_C} \cdot \frac{C}{100}}{PCI}$	kg/kWh	0,23655914
4	Cantitatea de dioxid de carbon evacuată în atmosferă	E_{CO_2}	$E_{CO_2} = B \cdot PCI \cdot \varepsilon_{CO_2}$	kg	2.304.479.100



19. Bibliografie

1. BERINDE, T., ș.a. Întocmirea și analiza bilanțurilor energetice în industrie (vol. I și II), *Ed. Tehnică – București, 1976*
2. POPA, B., ș.a. Manualul inginerului termotehnician (vol. I), *Editura Tehnică București, 1986*
3. CARABULEA, A., ș.a. Modele de bilanțuri energetice reale și optime, *Editura Academiei Române, București, 1982*
4. CARABOGDAN, I.Gh., ș.a. Bilanțuri energetice. Probleme și aplicații pentru ingineri, *Editura Tehnică, București, 1986*
5. PĂTRAȘCU, R., ș.a. Audit energetic, *Editura AGIR, București, 2001*



[Signature]
Președinte de ședință,
Secretar general,