



ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD

ORAȘ NĂDLAC

Orașul Nădlac –315500, str. 1 Decembrie nr.24, Tel. 0257/474325, Fax. 0257/473300
e-mail :office@primaria-nadlac.ro , www.primaria-nadlac.ro

Nr.89/06.07.2022

Proiect
Avizat secretar general UAT

HOTĂRÂREA nr.
din ____2022

privind aprobarea pierderilor tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de S.C. APOTERM NADLAC S.A.

Consiliul Local al orașului Nădlac, întrunit în ședința ordinară din data de ____2022,

Având în vedere:

- Inițiativa primarului orașului Nădlac, exprimată prin referatul de aprobare înregistrat cu nr.4238/06.07.2022
- raportul arhitectului-șef din cadrul primăriei înregistrat cu nr.4237/06.07.2022
- adresa S.C. APOTERM NADLAC S.A. nr.55/01.07.2022, înregistrată la primăria orașului Nădlac sub nr.4194/04.07.2022
- Hotărârea Consiliului Local Nădlac nr.78/28.06.2022 privind aprobarea pierderilor tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de S.C. APOTERM NADLAC S.A.
- prevederile cap. VI art. 9 alin. (3) pct. d) din Metodologia de stabilire, ajustare sau de modificare a preturilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică, aprobată prin Ordinul ANRSC nr.66/28.02.2007
- prevederile art.40 alin.(6) din Legea nr.325/2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică, actualizată
- prevederile art.129 alin. (2) lit.d), alin.(7) lit.n) din Ordonanța de Urgență nr.57/2019 privind Codul Administrativ, actualizată
- Avizul ____ al comisiei pentru activități economico-financiare, agricultură, juridică și de disciplină
- Avizul ____ al comisiei pentru amenajarea teritoriului și urbanism, protecție mediu și turism, administrație publică locală
- Avizul ____ al comisiei pentru activități social-culturale, culte, învățământ, sănătate și familie, muncă și protecție socială, protecție copii, tineret și sport

În temeiul art.139 alin.(1) și art.196 alin.(1) lit.a) din Ordonanța de Urgență nr.57/2019 privind Codul Administrativ, actualizată

HOTĂRĂȘTE:

Art.1. Se aprobă Bilanșul energetic al sistemului de producere și distribuție a energiei termice din orașul NADLAC, cuprins în documentația din anexa care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2.(1) Se aprobă pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de APOTERM NADLAC S.A.

(2) Pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice sunt în procent de 36,38 % din total energie termică produsă de APOTERM NADLAC S.A.

(3) Pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de APOTERM NADLAC S.A. sunt cuprinse în Bilanșul energetic al sistemului de producere și distribuție a energiei termice din orașul NADLAC, întocmit de S.C.TehnoConcept S.R.L, potrivit Capitol 5.5, tabel 5.5.1, din Bilanșul energetic.

Art.3. APOTERM NADLAC S.A. NADLAC va aplica măsurile de eficiență energetică din Auditul termoenergetic aprobat și va duce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

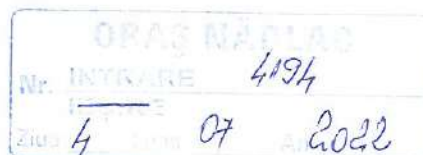
Art.4. Prezenta revocă Hotărârea Consiliului Local Nădlac nr.78/28.06.2022.

Art.5. Prezenta hotărâre se duce la îndeplinire de către primarul orașului Nădlac și se comunică către:

- S.C. APOTERM NĂDLAC S.A.
- Arhitect-șef din cadrul primăriei
- Instituția Prefectului- Județul Arad, Serviciul Juridic și Contencios Administrativ- Compartimentul Controlul Legalității Actelor și Contencios

Inițiator
PRIMAR UAT NĂDLAC

S.C. APOTERM NADLAC S.A.
Str.N.Balcesu nr.76/a
Oras Nadlac Jud. Arad
Nr. Reg.Com. J02/445/97
Cod Fiscal R 9782270
Telefon - fax 0257473081
Nr.55 din 01.07.2022



Laucskoș. Sn
05.07.2022

Către:

Consiliul Local al oraș Nădlac
În atenția Domnului Primar.

Subsemnatul, SPROCH SORIN, în calitate de director, la operatorul economic înregistrat la oficiul registrului comerțului cu denumirea, APOTERM NADLAC SA , având forma juridică de Societate pe Acțiuni, înregistrat în registrul comerțului cu nr. J2/445/1997, având codul unic de înregistrare RO 9782270,cu sediul social în Nadlac, strada Nicolaie Balcescu, nr. 76/a, județul Arad, solicit inițierea unui Proiect de Hotărâre de Consiliu Local, pentru aprobarea Bilanțului energetic rectificat, cu un procent de pierderi modificat la 36,38%, întocmit de auditor energetic autorizat SC Tehnoconcept SRL.

În conformitate cu Metodologia de stabilire, ajustare sau de modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică, aprobată prin Ordinul ANRSC nr. 66/28.02.2007, unul din criteriile în baza cărora se stabilesc prețurile locale îl constituie "pierderile tehnologice de energie termică din sistemul de transport, distribuție și furnizare a energiei termice" care vor fi luate în calcul la nivelul aprobat de autoritățile administrației publice locale.

Cererea este însoțită de un exemplar din Bilanțul energetic refăcut, in format electronic transmis la adresa de mail a Primariei orasului Nadlac.

Data. 01.07.2022

Semnatura

Semnatura



Iuliu Maniu str., nr. 2B
www.technoconcept.ro
email: office@technoconcept.ro
Tel.: +40-744-636064
300188 Timișoara, ROMANIA

BILANȚ ENERGETIC

La:

S.C. APOTERM NADLAC S.A.

Elaborat de:

Dr. ing. Gheorghe MARC

-2022-



Iuliu Maniu str., nr. 2B
www.technoconcept.ro
email: office@technoconcept.ro
Tel.: +40-744-636064
300188 Timișoara, ROMANIA

CUPRINS

S.C. APOTERM NADLAC S.A.	1
1. DATE GENERALE	3
1.1 PRINCIPII GENERALE DE ELABORARE ȘI ANALIZĂ A BILANȚURILOR ENERGETICE	4
1.2 CADRUL LEGISLATIV	5
1.3 DESCRIEREA GENERALĂ A AGENTULUI ECONOMIC	5
2. STABILIREA CONTURULUI ENERGETIC	7
3. APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE	7
4. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ	10
ȘI ANALIZA BILANȚULUI	10
5. BILANȚ ENERGETIC.....	12
5.1 BILANȚ ENERGETIC CONDUCTA DE TRANSPORT APĂ GEOTERMALĂ... 19	
5.2 BILANȚ ENERGETIC PUNCT TERMIC..... 25	
5.3 BILANȚ ENERGETIC REȚEA DE DISTRUBȚIE AGENT TERMIC..... 32	
5.4 BILANȚ ENERGETIC REȚEA DE APĂ CALDĂ MENAJERĂ 35	
5.5 BILANȚ ENERGETIC GLOBAL SACET NADLAC	37
6. CONCLUZII PLAN DE MĂSURI.....	40
7. BIBLIOGRAFIE	46



Iuliu Maniu str., nr. 2B
www.technoconcept.ro
email: office@technoconcept.ro
Tel.: +40-744-636064
300188 Timișoara, ROMANIA

1. DATE GENERALE

1.1 Denumirea societății:

S.C. APOTERM NĂDLAC S.A.

1.2 Numărul și data înregistrării la Registrul Comerțului:

J02/445/1997

1.3 Cod fiscal / Cod unic de înregistrare:

CUI 9782270

1.4 Forma juridică de constituire:

S.A.

1.5 Adresă, telefon, fax, e-mail:

Loc. Nădlac, Oraș Nădlac, Str. NICOLAE BĂLCESCU, Nr. 76A, Județ Arad,

Cod poștal 315500

Tel. 0257 473081; Fax: 0257 473081; e-mail:

apoterm.nadlac@yahoo.com

1.6 Tipul activității principale actuale și codul CAEN:

3530 - Furnizarea de abur și aer condiționat;

1.7 Natura capitalului: capital mixt

1.8 Regimul de lucru

24 ore/zi; 7 zile/săptămâna; 365 zile/an.

1.1 PRINCIPII GENERALE DE ELABORARE ȘI ANALIZĂ A BILANȚURILOR ENERGETICE

Bilanțul energetic este o formă practică de exprimare a principiului conservării energiei și pune în evidență egalitatea între energiile intrate și cele ieșite din conturul analizat pentru o anumită perioadă de timp.

Bilanțul real se referă la situația în care se găsește, la un moment dat, un echipament (instalație), punând în evidență abaterile valorilor parametrilor reali de la valorile de referință stabilite în bilanțul de recepție, cauzele și soluționarea acestora. Abaterile rezultate reprezintă fie erori de întreținere și exploatare, fie uzură.

Bilanțul optimizat se elaborează de fiecare dată când se elaborează și bilanțul real. El ia în considerare efectul implementării măsurilor de creștere a eficienței identificate prin analiza bilanțului real.

De regulă, bilanțul real se determină pentru următoarele mărimi ale sarcinii (încărcare):

- sarcină nominală;
- sarcină maximă curent realizată în perioada analizată;
- sarcină minimă curent realizată în perioada analizată;
- sarcină medie anuală din perioadele de funcționare efectivă.

În cazurile în care nu se pot crea condițiile necesare executării bilanțului la sarcinile de mai sus, se alege cel puțin trei mărimi ale sarcinii, în limitele normale de variație ale acesteia, pentru care se elaborează bilanțul.

Pentru cazul sarcinii practic constante, bilanțul se execută numai pentru această sarcină.

În cazul în care consumurile energetice sau producția sunt influențate sensibil de anumiți parametri (caracteristicile materiilor prime, temperatura exterioară etc.), bilanțul se execută pentru câteva mărimi caracteristice ale acestor parametri (mărimile limită, medie, normală).



Iuliu Maniu str., nr. 2B
www.technoconcept.ro
email: office@technoconcept.ro
Tel.: +40-744-636064
300188 Timișoara, ROMANIA

1.2 CADRUL LEGISLATIV

- Ghidul de elaborare și analiză a bilanțurilor energetice Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 792 bis din 11 noiembrie 2003 Emitent: ARCE Republicată de Agenția Română pentru Conservarea Energiei
- Anexă din 28 mai 2003 privind Ghidul de elaborare și analiză a bilanțurilor energetic publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 792 bis din 11 noiembrie 2003
- Legea 121/2014 privind eficiența energetică. Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 574 din 1 august 2014-OG nr. 22/2008, ordonanța privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 628 din 29/08/2008

1.3 DESCRIEREA GENERALĂ A AGENTULUI ECONOMIC

a) Activitatea desfășurată

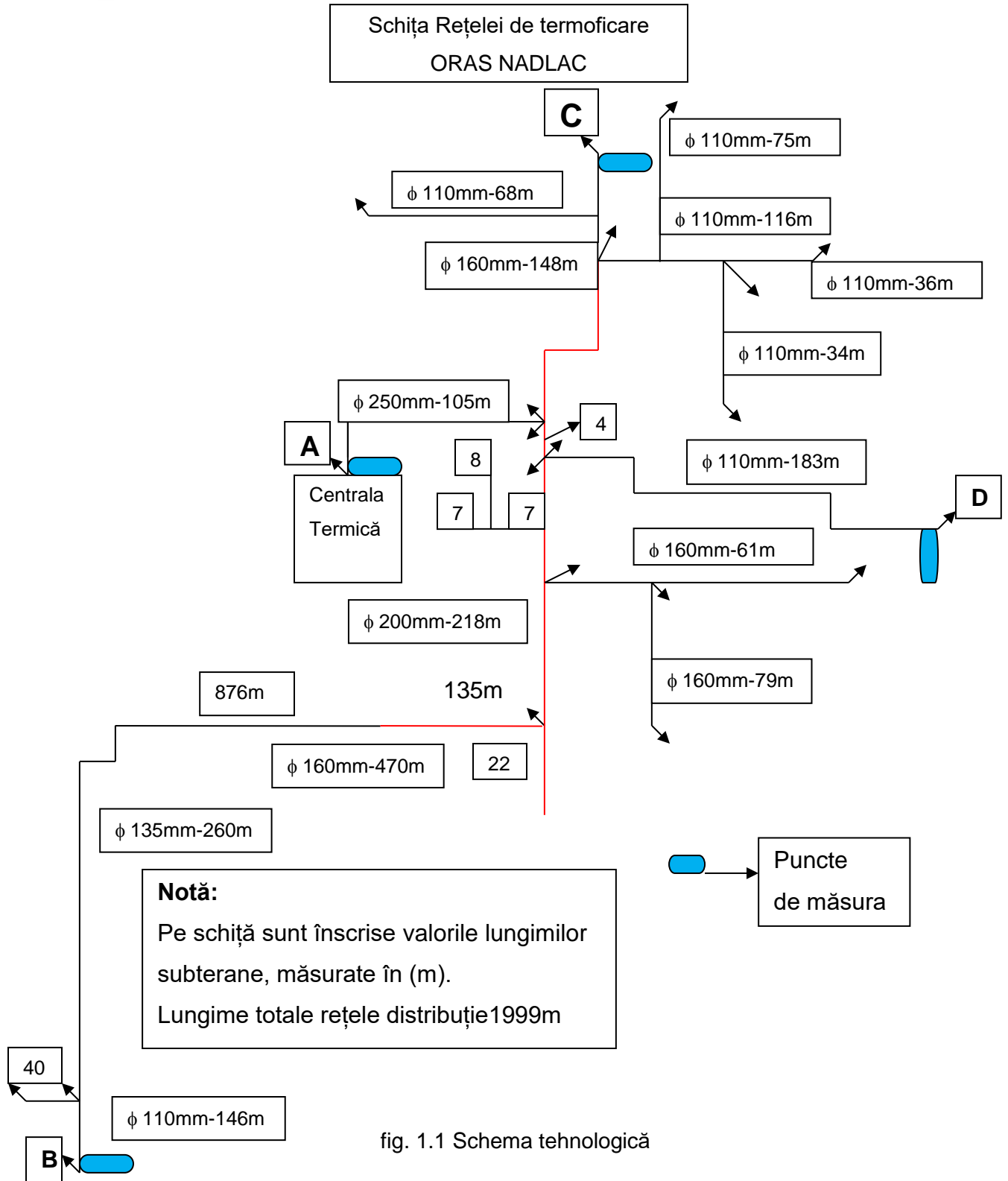
Obiectul principal de activitate al societății este distribuția agentului termic și a apei calde menajere conform cod CAEN 3530

Secțiune CAEN:

D - PRODUCȚIA ȘI FURNIZAREA DE ENERGIE ELECTRICĂ ȘI TERMICĂ, GAZE, APĂ CALDĂ ȘI AER CONDIȚIONAT

Diviziune CAEN:

- 35 - Producția și furnizarea de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat
- Grupă CAEN:
- 353 - Furnizarea de abur și aer condiționat
- Clasă CAEN:
- 3530 - Furnizarea de abur și aer condiționat



2. STABILIREA CONTURULUI ENERGETIC

Bilanțul energetic este unul complex de tip orar, iar conturul de bilanț este rețeaua de distribuție a agentului termic inclusiv punctul termic

3. APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE

Măsurătorile electroenergetice au fost efectuate cu analizoare de rețea tip FLUKE 1735 Power Logger:



Fig. 3.1 FLUKE 1735 Power Logger.

Caracteristici data logger FLUKE 1735

Volts rms V-rms wye measurement ranges: 57 V/66 V/110 V/120 V/127 V/220 V/230 V/240 V/260 V/277 V/347 V/380 V/400 V/417 V/480 V ac

V-rms delta measurement ranges: 100 V/115 V/190 V/208 V/220 V/380 V/400 V/415 V/450 V/480 V/600 V/660 V/690 V/720 V/830 V ac

Amps rms Flexi set measurement range: 15 A/150 A/3000 A rms (at sine)

Frequency Measurement range: 46 Hz to 54 Hz and 56 Hz to 64 Hz

Harmonics and THD To 50th harmonic (< 50 % of nom)

Power measurement Measuring range: see V-rms and A-rms measurement ranges

(P - Active, S - Apparent, Q - Reactive, D - Distorting)

Energy Measurement (kWh, KVAh, kVARh) 1 W to 10 W

PF (Power factor) 0.000 to 1.000

Events Detection of voltage dips, voltage swells and voltage interruptions with a 10 ms, Resolution and measuring error of the half period sine wave of rms.

General Memory 4 MB Flash memory, 3.5 MB for measuring data Sample rate 10.24 kHz

Măsurătorile temperaturilor s-au făcut cu termometru cu raze infraroșii tip Meterman IR 608 și cameră de termoviziune Fluke TI30, figura 3.2a și b



a)

fig. 3.2

a) Termometrul Meterman IR 608; b) Analizorul de gaze TESTO T 350S.

CAMERA DE TERMOVIZIUNE FLUKE T120



Caracteristici tehnice:

Specificații termice	Gamă de temperatură: -10° la 350 °C Tip detector: 128 x 96 element termic al șirului de focalizare plană (FPA) microbolometru cald Precizie: ±2% sau ±2°C, care este mai mare Precizie (de la -10 la 0 C): +/- 3°C Repetabilitate: ±1% sau ±1°C, care este mai mare NETD: 200 mK Rezoluție de indicare a temperaturii: 0,1 °C
Optic/infraroșu	Gamă spectrală: 7,5-14 microni Vizualizare țintă: Punct unic de laser (conform cu cerințele IEC Clasa 2 & FDA Clasa II) Rezoluție optică: 75:01:00 Diametru minim al locului de măsurat: 8,1 mm la 61cm Nivel de îmbinare al imaginii: 9 Hz Câmp de vizualizare (FOV): 20° orizontal x 15° vertical Câmp de vizualizare 2,8 mrad

b)

4. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ ȘI ANALIZA BILANȚULUI

Energiile care intră în conturul bilanțului sunt produse de purtătorii de energie: electricitate, combustibili și agenți termici.

Energiile ieșite din conturul bilanțului se compun din energiile sub orice formă folosite în mod util și pierderile de energie.

În mod convențional sunt considerate energie utilă următoarele:

- pentru acționările electrice: diferența dintre energia absorbită din rețea și suma cantităților reprezentând pierderile electromagnetice și mecanice în electromotorul și mecanismul antrenat;
- pentru acționările mecanice: energia echivalentă lucrului mecanic la arborele mașinii de acționare;
- pentru procesele termice: căldura necesară pentru încălzirea, topirea, vaporizarea, uscarea materialelor (după caz), până la atingerea parametrilor ceruți prin rețeta procesului;
- tehnologic, precum și căldura absorbită de reacțiile endoterme precum și căldura conținută în resursele energetice refolosibile, pe care procesul examinat le pune la dispoziția altor procese;
- pentru elementele de rețea electrică (transformatoare, linii, bobine de reactanță etc.): energia la bornele aval ale elementului considerat;
- pentru iluminatul electric: energia fluxului luminos util (se preia din manuale, prospecte, buletine de încercare etc.);
- pentru procesele electrochimice (electroliză, galvanotehnică etc.): energia teoretic necesară reacțiilor chimice specifice procesului, determinată prin calcul;
- pentru procesele de transformare a energiei: energia obținută după transformare.



Iuliu Maniu str., nr. 2B
www.technoconcept.ro
email: office@technoconcept.ro
Tel.: +40-744-636064
300188 Timișoara, ROMANIA

Pierderile de energie aferente procesului tehnologic sunt considerate următoarele:

- căldura sensibilă conținută de gazele de ardere sau/și de gazele tehnologice rezultate din proces, la temperatura cu care acestea părăsesc procesul sau, după caz;
- instalația de recuperare a resursei energetice re folosibile;
- căldura nedevelopată ca urmare a unei combustii incomplete (chimic sau mecanic) aferentă procesului tehnologic;
- căldura pierdută (radiație și convecție) de suprafețele exterioare ale echipamentelor;
- căldura conținută în cantitățile de masă care se pierd prin evaporare, purjare drenare, decantare, reglare etc., sau prin neetanșeitățile instalației.

Bilanțul energetic se va întocmi pentru principalii purtători energetici, respectiv energia electrică și gazul metan, și va fi structurat în funcție de activitatea specifică care se desfășoară la punctul de lucru pe schimburi.

5. BILANȚ ENERGETIC

Sursa de energie termică pentru alimentarea cu căldură a Orașului Nădlac este constituită din existența unei sonde geotermale, proprietate a furnizorului de agent termic SC FORADEX SA- București.

Datele tehnice referitoare la sondei geotermale sunt:

- Debit $Q = 3 - 10$ (l/s)
- Temperaturat = 72 (°C)
- Diametru foraj $D = 150$ (mm)
- Adâncimea $H = 2.900$ (m)

Consumul de gaz metan aferent funcționării centralelor termice este prezentat pe parcursul unui anului calendaristic 2020 în tabelul 6.1 și grafic în figura 6.1

Apa geotermală disponibilă, pe amplasamentul Nădlac, nu poate fi valorificată din punct de vedere tehnic în starea în care este extrasă din adâncime din următoarele considerente:

- gazele care însoțesc jetul de lichid produc zone de strangulare în interiorul schimbătoarelor de căldură cu efecte defavorabile procesului de transformare
- depunerile de crustă care se produc în zona în care presiunea scade și sunt maxime în schimbătoarele de căldură

Pentru a se înlătura aceste neajunsuri, apele geotermale se supun unui proces de tratare și degazare într-un rezervor (degazor) de 28 mc.

Stabilirea schemei tehnologice de preparare a agentului termic a avut în vedere particularitățile apei geotermale deoarece soluția de echipare a CT este:

- Racordare indirectă (prin schimbători de suprafață)
- Fără acumulare de căldură și cu o sursă de adaos montată în paralel.
- Asigurarea parametrilor termici la consumatorul de încălzire prin reglare cantitativă.

Vom prezenta în cele ce urmează ecuațiile de bilanț, precum și analiza bilanțului energetic atât pe conducta de transport, respectiv între sondă și punctul termic, cât și pentru sistemul de distribuție al agentului termic și a apei calde menajere.

În primul rând vom prezenta datele referitoare la achiziția energiei termice geotermale, producția de energie termică în punctul termic și de asemenea energia termică vândută la beneficiari sub formă de agent termic pentru asigurarea microclimatului pe perioada rece și sub formă de apă caldă de consum.

Din datele puse la dispoziție de beneficiar energia termică achiziționată pe parcursul anului 2021 de la sonda geotermală sunt prezentate în tabelul 5.1, respectiv grafic în figura 5.1

tab. 5.1

Nr. crt.	Luna	Energie geotermală achiziționată (Gcal/lună)
0	1	4
1	Ianuarie	441,93
2	Februarie	399,14
3	Martie	243,1
4	Aprilie	99,77
5	Mai	44,22
6	Iunie	42,74
7	Iulie	44,22
8	August	44,22
9	Septembrie	42,74
10	Octombrie	117,87
11	Noiembrie	192,46
12	Decembrie	441,94
13	Total	2154,35
	an 2021	Gcal/an

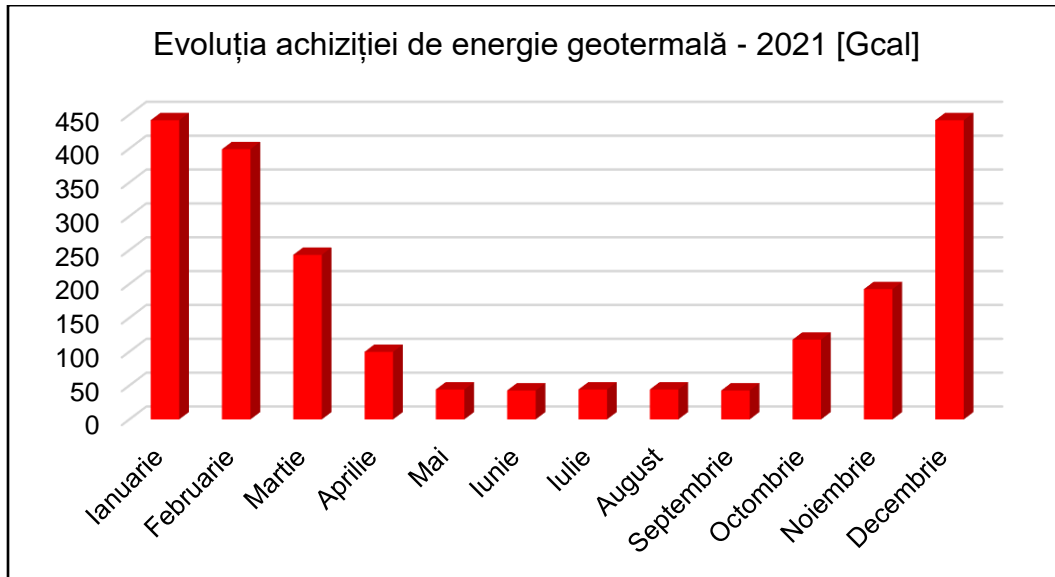


fig. 5.1

Energia termică produsă în punctul termic al S.C. APOTERM NĂDLAC S.A. este prezentată tabelar în tabelul 5.2, iar grafic în figura 5.2

tab. 5.2

Nr. crt.	Luna	Producție din CT Gcal/luna
0	1	5
1	Ianuarie	307,29
2	Februarie	272,70
3	Martie	265,77
4	Aprilie	234,34
5	Mai	3,33
6	Iunie	4,70
7	Iulie	4,42
8	August	4,51
9	Septembrie	4,66
10	Octombrie	178,76
11	Noiembrie	252,86
12	Decembrie	307,30
	Total	1840,63
	an 2021	Gcal/an

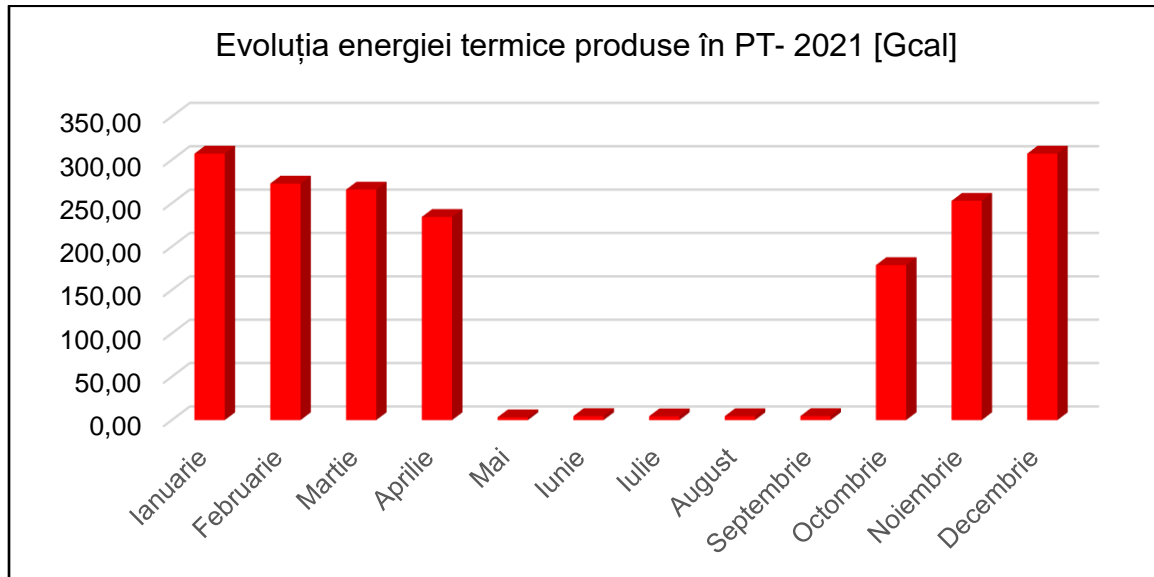


fig. 5.2

În cele ce urmează prezentăm energia termică vândută beneficiarilor, atât ca agent termic pentru încălzire cât și sub formă de apă caldă menajeră.

Facem precizarea că datele prezentate au fost puse la dispoziție de către agentul economic S.C. APOTERM NĂDLAC S.A. din baza de date existentă, pe baza sistemelor de măsură care sunt instalate atât în punctul termic cât și la beneficiari.

În punctul termic există montat un gigacalorimetru, iar la beneficiari doar aproximativ 10% au montate gigacalorimetre, restul având instalat doar contor de debit cu turbină, iar calculul energiei termice vândute pentru aceștia se realizează prin calcul analitic.

Am făcut această precizare având în vedere că încercările de a efectua măsurători pe teren cu debitmetru portabil clamp-on tip IFX-P200 nu au dat rezultate, datorită vechimii conductelor și a depunerii unui strat substanțial de piatră, fenomenul fiind favorizat de existența ionilor de clorură.

Energia termică produsă în punctul termic al S.C. APOTERM NĂDLAC S.A. este prezentată tabelar în tabelul 5.3, iar grafic în figura 5.3

tab. 5.3

Nr. crt.	Luna	Energie termică ACM (Gcal/lună)	Energie termică încălzire (Gcal/lună)	Total energie termică vândută (Gcal/lună)
0	1	2	3	4
1	Ianuarie	6,29	255,30	261,59
2	Februarie	6,10	248,76	254,86
3	Martie	6,05	220,37	226,42
4	Aprilie	9,88	216,27	226,15
5	Mai	3,33		3,33
6	Iunie	4,70		4,70
7	Iulie	4,42		4,42
8	August	4,51		4,51
9	Septembrie	4,66		4,66
10	Octombrie	5,04	158,33	163,37
11	Noiembrie	4,32	220,48	224,80
12	Decembrie	4,75	307,30	312,05
	Total	64,04	1626,81	1690,85
	an 2021	Gcal/an	Gcal/an	Gcal/an

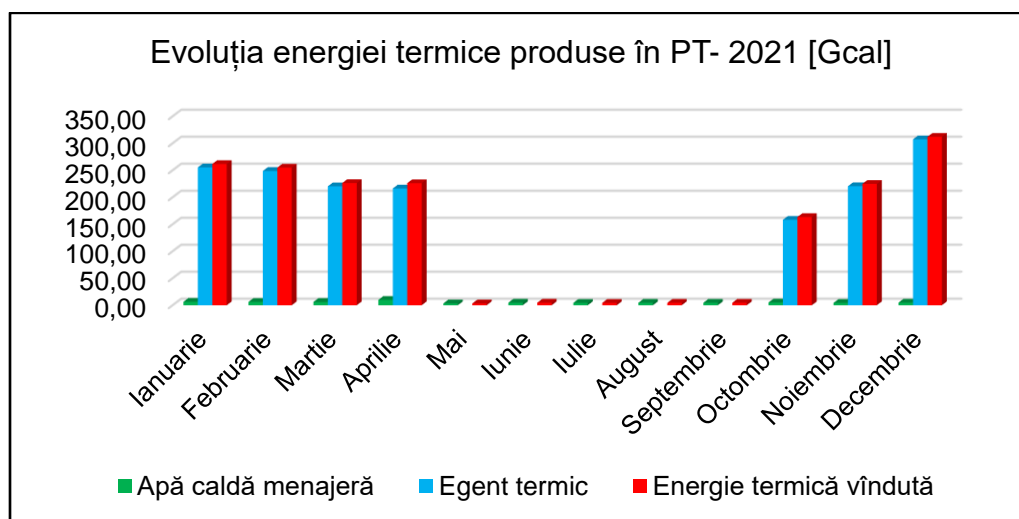


fig. 5.3

tab. 5.4

Nr. crt.	Luna	Energie geotermală achiziționată (Gcal/lună)	Producție din PT Gcal/luna	Total energie termică vândută (Gcal/lună)
0	1	2	5	4
1	Ianuarie	441,93	307,29	261,59
2	Februarie	399,14	272,70	254,86
3	Martie	243,1	265,77	226,42
4	Aprilie	99,77	234,34	226,15
5	Mai	44,22	3,33	3,33
6	Iunie	42,74	4,70	4,70
7	Iulie	44,22	4,42	4,42
8	August	44,22	4,51	4,51
9	Septembrie	42,74	4,66	4,66
10	Octombrie	117,87	178,76	163,37
11	Noiembrie	192,46	252,86	224,80
12	Decembrie	441,94	307,30	312,05
13	Total	2154,35	1840,63	1690,85
	an 2021	Gcal/an	Gcal/an	Gcal/an

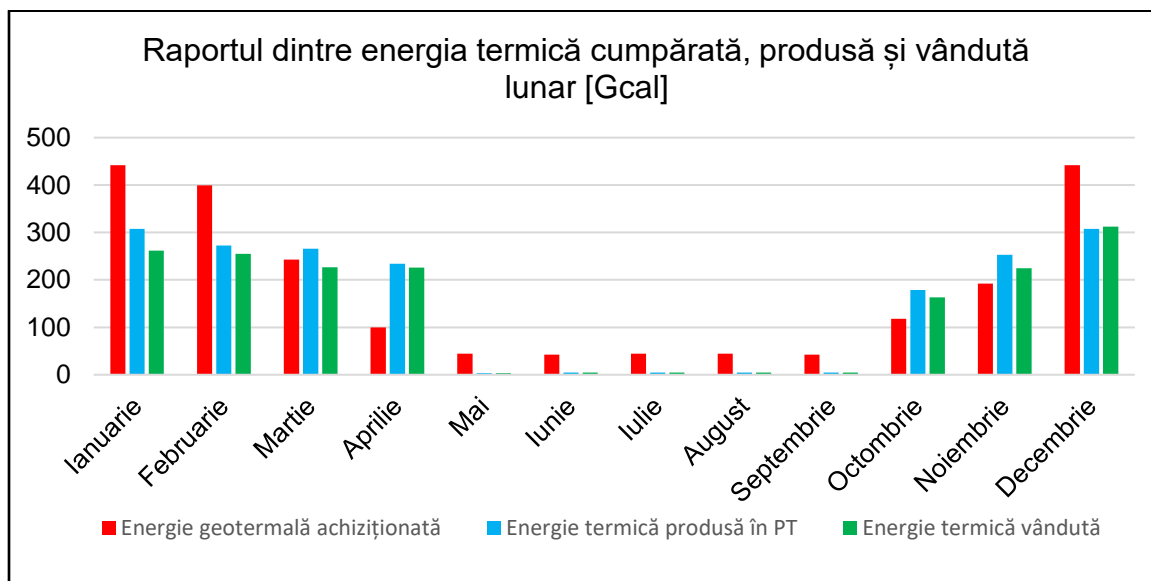


fig. 5.4

În tabelul 5.4, respectiv figura 5.4 sunt reprezentate sintetic datele referitoare la energia geotermală achiziționată, energia termică produsă în punctul termic și energia termică vândută beneficiarilor, la nivelul anului 2021.

Din analiza datelor prezentate se poate observa unele anomalii în modul de evidență a energiei termice achiziționate, produse și vândute, astfel că în unele situații energia termică vândută depășește în valoare energia termică achiziționată lucru datorat și unor înțelegeri la nivel local, între furnizor și beneficiari, privind regularizarea unor costuri sau de reglare a unor cheltuieli financiare.

Pentru o analiză mai riguroasă a datelor puse la dispoziție de către S.C. APOTERM NĂDLAC S.A. am prezentat grafic raportul între energia geotermală achiziționată, produsă în punctul termic și vândută, la nivelul anului 2021.

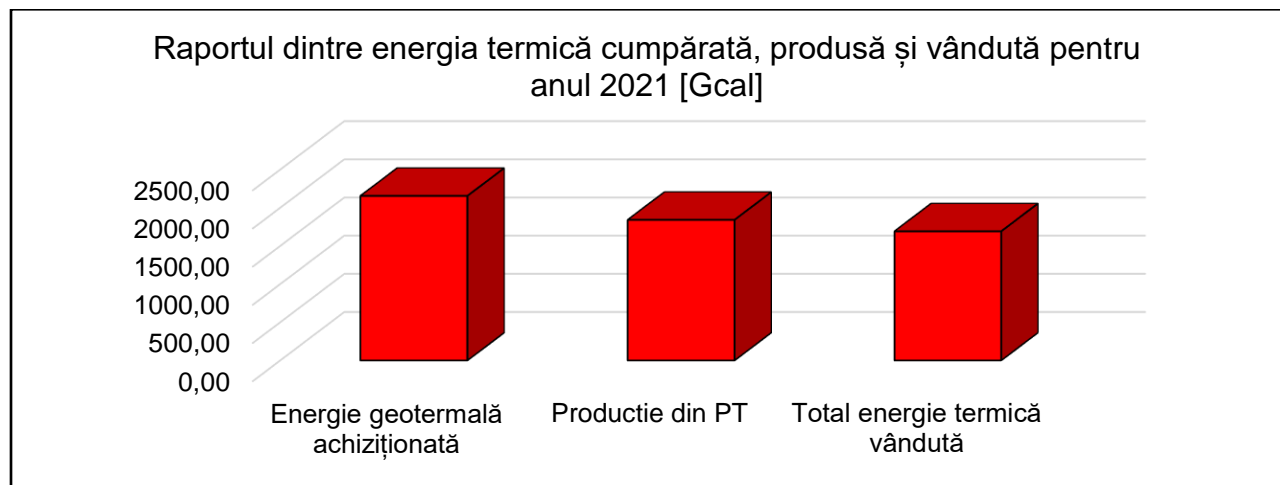


fig. 5.5

Analizând graficul prezentat se observă că raportul dintre energia termică produsă în punctul termic și energia geotermală achiziționată este de 98% iar raportul dintre energia termică vândută și achiziționată este de 87%.

În vederea întocmirii bilanțului energetic prezentăm metodologia generală, ecuațiile de bază și simbolurile care sunt folosite în raport.

Bilanțul energetic se va întocmi separat pe conducta de transport al apei geotermale, pentru punctul termic și pentru conducta de distribuție a agentului termic, precum și a apei calde menajere.

5.1 BILANȚ ENERGETIC CONDUCTA DE TRANSPORT APĂ GEOTERMALĂ

Schema termică de principiu a conductei de transport între sondă și punctul termic este prezentată în figura 5.1.1

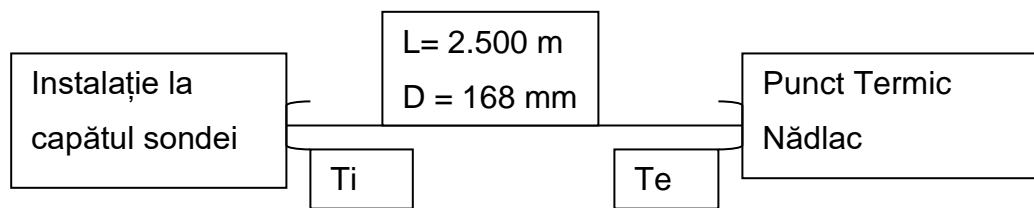


fig. 5.1.1

Energia termică a sondei geotermale:

$$W = Q_e \times (T_e - T_r) \times \rho \times c \quad [\text{Kcal/h}]$$

Q_e – debitul de apă geotermală al sondei $[\text{m}^3/\text{h}]$

T_e - temperatura apei geotermale debitată de sondă $[\text{°C}]$

T_r – temperatura de referință $[\text{°C}]$ - 40 °C

ρ – densitatea apei geotermale $[\text{Kg}/\text{m}^3]$

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

Conturul de bilanț termic al acestui transport de căldură de la sursă la punctul de transformare cuprinde exclusiv procesul termic de pierdere de căldură prin transfer termic în mediul înconjurător.

Drept urmare ecuația generală de bilanț se poate scrie:

$$Q_i = Q_e + \Delta Q; \quad Q_{geo-i} + W_p = Q_{geo.CT} + Q_{p.ext-e} + \Delta W_p \text{ [Kcal/h]}$$

Q_i – Căldura la intrare [kcal/h]

Q_e – Căldura la ieșire [kcal/h]

ΔQ – Pierderile de căldură [kcal/h]

$$Q_i = Q_{geo-i} + W_p; \quad Q_e = Q_{CT} + W_p \text{ [kcal/h]}$$

Q_{geo-i} – Căldura geotermală la ieșire din sonda [kcal/h]

W_p – energia electrică de acționare pompe (măsurată) - [kW]

$\Delta Q = Q_{p. neetanș} + Q_{p.ext} + \Delta W_p$; este compus din :

- pierderi de căldură datorată scăpărilor de fluid prin neetanșitate - $Q_{p. neetanș}$
- pierderi de căldură prin transfer termic de la agentul termic din conductă și mediul exterior - $Q_{p.ext}$;
- pierderi de energie la antrenarea pompei, de la puțul geotermal ΔW_p

$$Q_{p. neetanș} = 0; \quad \Delta Q = Q_{p.ext} + \Delta W_p$$

Pentru calculul pierderilor de căldură în conducta de transport a apei geotermale, se utilizează Relația de calcul din Manualul de instalații - ***Instalații de încălzire elaborat de Asociația Inginerilor de Instalații din România***

Din cercetarea din teren a rezultat că această conductă de transport a apei geotermale nu prezintă neetanșități, starea izolației termice este bună și că prezintă puține porțiuni neizolate.

În aceste condiții în calcul nu se iau în calcul pierderile prin neetanșități de fluid, iar pierderile de căldură în zonele fără izolație termică (izolația aferentă armăturilor) termică sunt ne semnificative.

În aceste condiții energia termică a sondei geotermale, calculată conform datelor din literatura tehnică - W este:

$$W = Q_e \times (T_e - T_r) \times \rho \times c \quad [\text{kcal/h}]$$

$$\rho = 980 \quad [\text{Kg/m}^3]$$

$$c = 4,183 \quad [\text{kJ/KgK}] = 0,9997 \quad [\text{kcal/Kg K}]$$

$$T_r = 40 \quad ^\circ\text{C}$$

$$Q_e = 9 \quad [\text{l/s}] = 32,4 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$W = 32,4 \times (72 - 40) \times 980 \times 0,9997 = 1.015.759,18 \quad \text{kcal/h} = 1.181,33 \quad \text{KWh.}$$

În cadrul instalației la capătul sondei, la data efectuării măsurătorilor, era în funcțiune o pompă din cadrul unui grup de pompare Grundfos NB 32-160/177 antrenată de un motor trifazic de 5,5 KW, $n = 2960$ rot/min, acționat cu convertizor de frecvență.

Pe baza măsurătorilor s-au înregistrat:

$$P_{\text{abs.}} = 4,56 \quad \text{kW,}$$

$$\Delta P_{\text{tot.}} = 1,1 \quad \text{kW}$$

$$\eta = 80,5 \quad \%$$

Pentru calculul pierderilor de căldură aferente conductei de transport a apei geotermale la CT, se utilizează - Relația de calcul din Manualul de instalații- Vol. Instalații de încălzire - elaborat de Asociația Inginerilor de Instalații din România

Datele de calcul al pierderilor

$$D_{\text{ext.}} = 292 \quad \text{mm;}$$

$$\text{Suprafața exterioară } S = \pi \times D_{\text{ext}} \times L = 3,14 \times 292 \times 2.500 = 2.292,2 \quad \text{m}^2$$

Conducta este amplasată aerian cu temperatura aerului $t_{\text{aer}} = -2 \quad ^\circ\text{C}$ și o viteză a vântului de $v = 5 \quad \text{m/s}$.

Diametrul conductei $D_n 150$ ($D_{\text{ext}} = 168 \quad \text{mm}$); grosimea stratului de izolație termică de $s = 60 \quad \text{mm}$. Agent termic transportat apă caldă cu temperatura $t_m = 70,0 \quad ^\circ\text{C}$.

In calcul se neglijează transferul de căldură prin convecție de la fluid la suprafața interioară a conductei .

Expresia generală a pierderilor de căldură din conductele ce transportă agent termic:

$$\Delta Q = \Delta q \times L = q \times (1 + \beta) \times L \text{ (W)}$$

q – pierderea specifică de căldură

β - coeficient de corecție care ține seama de pierderile de căldură prin reazemele ne izolate.

1. Mărimi măsurate:

$$t_{\text{ext.}} = -2 \text{ } ^\circ\text{C}; D_{a.g} = 9,16 \text{ l/s} = 33 \text{ m}^3 / \text{h} \text{ (debitul de apă caldă)}; T_i = 70,1 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$T_e = 68,2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad T_{\text{calcul agent}} = 69,15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

$$\rho = 977,8 \text{ Kg/m}^3; c = 4,187 \text{ kJ/KgK} \sim 1,0 \text{ Kcal/KgK}$$

$$\text{Se estimează ca la suprafața exterioară a stratului de izolație } t_{iz} = 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Se determină:

Conductivitatea termică a izolației.

$$\lambda_{iz} = 0,059 + 0,000186 \times t_{m\ iz} = 0,059 + 0,000186 \times 37,075 = 0,065 \text{ W/mK}$$

$$t_{m\ iz} = (69,15 + 5)/2 = 37,075 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Coeficientul de transfer termic prin convecție de la izolație la aer exterior:

$$\alpha_e = 9,28 + 0,046 \times t_{iz} + 6,96 \times v^{1/2} = 9,28 + 0,046 \times 0,25 + 6,96 \times 5^{1/2} = 24,85 \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

Rezistențele termice la suprafața izolației:

$$R_e = \frac{1}{\pi \cdot D_{iz} \cdot \alpha_e} = 1/3,14 \cdot 0,292 \cdot 25,07 = 0,044 \text{ (mK / W)}$$

$$R_{iz} = \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_{iz}} \times \ln \frac{D_{iz}}{D_e} = 1/2 \cdot 3,14 \times 0,066 \cdot \ln 0,292/0,168 = 2,42 \cdot 0,553 = 1,34 \text{ (mK/W)}$$

Se verifică temperatura la suprafața izolației:

$$t_{iz} = \frac{R_e \cdot t_m + R_{iz} \cdot t_e}{R_{iz} + R_e} = (0,044 \cdot 69,15 + 1,34 \cdot -2)/(0,044 + 1,34) = 0,248 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Deoarece valoarea rezultată pentru temperatura la suprafața izolației este apropiată de temperatura pe care am presupus-o inițial, rămâne valoarea de $t_{iz} = 0,25 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
 Se calculează pierderea specifică de căldură

$$\Delta q = \frac{t_m - t_e}{R_{iz} + R_e} (1 + \beta) = (69.15 + 2) / (1,34 + 0,044) \times (1 + 0,2) = 61,48 \text{ W/m}$$

$$\Delta q = 61.48 \text{ W/m}$$

Pierderea de căldura pentru întreaga conductă de 2.500 m

$$\Delta Q = \Delta q \times L = 61.48 \times 2.500 = 153.700 \text{ W}$$

$$1 \text{ W} = 860 \text{ cal/h} = 0,86 \text{ Kcal/h}$$

$$\Delta Q_h = 0,860 \times 153.700 = 132.182 \text{ Kcal/h}$$

Calculând prin interpolare energia termică pierdută prin izolație pe conducta de transport a apei geotermale este de 22.890 Kcal/h ~ 41,80 Gcal/an

Tabelul de bilanț anual pentru conducta de transport a apei geotermale:

tab. 5.1.1

Mărimi intrate	Valoare (Gcal)	%	Mărimi ieșite	Valoare (Gcal)	%
Energia din sonda geotermală (Q_i)	2154,35	98,45	Energia de intrare în PT ($Q_e = Q_{iPT}$)	2112,55	97,69
Energia electrică	34,00	1,55	Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_h)	41,80	1,93
			Pierderi în acționările electrice (W_p)	8,20	0,38
Total intrări	2188,35	100,00	Total ieșiri	2162,55	100,00

Analiza bilanțului real ne arata ca avem un randament al conductei de transport a apei geotermale de 97%, calculat conform formulei:

$$\eta = Q_e / \Sigma Q_i * 100$$

DIAGRAMA SANKEY

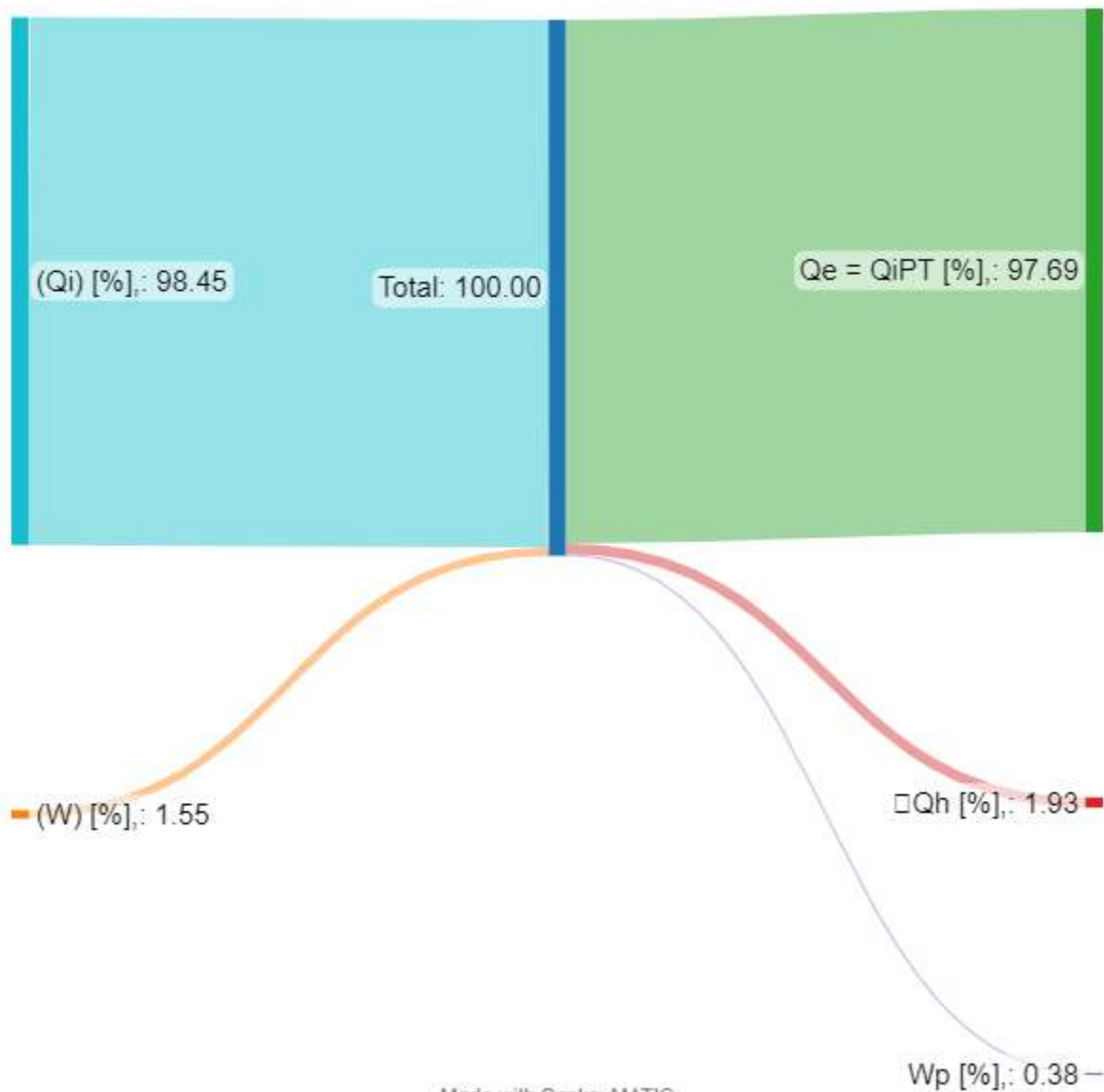


fig. 5.1.1

5.2 BILANȚ ENERGETIC PUNCT TERMIC

În conformitate cu definirea conturului de bilanț, pentru Centrala termică se stabilește un bilanț de secție. Pentru a se stabili pierderile de energie la echipamentele de baza ale centralei s-au făcut și măsurători a parametrilor principali a acestora.

Astfel măsurătorile au cuprins:

- schimbătorul de căldură cu plăci pentru prepararea apei calde de consum
- schimbătorul de căldură cu plăci pentru agentul termic de încălzire
- pompele de circulație a apei calde de consum și a agentului termic de încălzire

Calculul eficienței energetice a schimbătoarelor de căldură

$$\varepsilon_c = \frac{T_{ci} - T_{ce}}{T_{ci} - T_{ri}}; \varepsilon_r = \frac{T_{re} - T_{ri}}{T_{ci} - T_{ri}}$$

T_{ci} , T_{ce} – temperatura fluidului cald la intrare și respectiv la ieșire, în K

T_{ri} , T_{re} – temperatura fluidului rece la intrare și respectiv la ieșire, în K

Calculul eficienței energetice a schimbătoarelor de căldură cu plăci

Calculul eficienței energetice pe baza datelor tehnice a fișei tehnice

Parametri: $T_{ci} = 343\text{K}$; $T_{ce} = 323\text{K}$; $T_{ri} = 286\text{K}$; $T_{re} = 328\text{K}$

➤ cald $\varepsilon_c = \frac{343 - 323}{343 - 286} = 0,35$;

➤ rece $\varepsilon_r = \frac{328 - 286}{343 - 286} = 0,56$

La data efectuării măsurătorilor se găseau în funcțiune:

- instalația de preparare a agentului termic de încălzire

$P_n = 15,0 \text{ kW}$; $P_{abs.} = 9,91 \text{ kW}$; $\Delta P = 1,84 \text{ kW}$

- instalația de preparare a apei calde de consum (menajeră)

$P_n = 2,20 \text{ kW}$, $P_{abs.} = 2,08 \text{ kW}$ $\Delta P = 0,44 \text{ kW}$

Valori măsurate:

a-Intrare CT

- Alimentare cu apă geotermală:
 $D_{CTi} = 32,97 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_{CTi} = 68,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Încălzire retur
 $Q_{\text{inc.retur}} = 58,61 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_{\text{inc.ret.}} = 39,4 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Apă de adaos:
 $Q_{\text{ad.}} = 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_{\text{ad}} = 10,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- Recirculație a.c.c.:
 $Q_{\text{rec}} = 7,0 - 1,4 = 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_{\text{rec.}} = 42,3 \text{ }^\circ\text{C}$

Energie electrică:

Conform fișei de măsură

$P_{\text{ab}} = 9,91 \text{ kW}$; $\eta = 81,42 \%$; $\Delta P = 1,84 \text{ kW}$

$P_{\text{ab}} = 2,08 \text{ kW}$; $\eta = 78,88 \%$; $\Delta P = 0,44 \text{ kW}$

b-Ieșire CT

- Evacuare la canal apa geotermală
 $D_{\text{canal}} = 32,97 \text{ m}^3/\text{h}$, $T_{\text{canal}} = 42,3 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Încălzire tur
 $Q_{\text{inc.tur}} = 58,61 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_{\text{inc.tur}} = 51,1 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Apă caldă de consum
 $Q_{\text{acc}} = 12,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $T_{\text{acc}} = 53,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Pierderi tehnologice de energie termică: izolații termice a conductelor, armături ~ 5%

În instalații erau în funcțiune:

- un schimbător de căldură cu plăci pentru agentul termic de încălzirea orașului
- un schimbător de căldură cu plăci pentru prepararea apei calde de consum
- pompă de circulație a agentului termic de încălzire
- pompă de recirculare a apei calde de consum

a. Schimbătorul de căldură cu plăci pentru agentul termic de încălzire

Primar: $T_{1\text{intrare}} = 68,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{1\text{ieșire}} = 48,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $D_{\text{CTi}} = 33,00 \text{ m}^3/\text{h}$;

Secundar: $T_{2\text{intrare}} = 39,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{2\text{ieșire}} = 46,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $Q_{\text{inc}} = 49,20 \text{ m}^3/\text{h}$;

b. Schimbătorul de căldură cu plăci pentru prepararea apei calde de consum

Primar: $T_{1\text{intrare}} = 68,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{1\text{ieșire}} = 57,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$,

Secundar: $T_{2\text{intrare}} = 41,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{2\text{ieșire}} = 50,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$,

$Q_{\text{acc}} = 12,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Calculul eficienței energetice:

a. Schimbător de căldură cu plăci pentru agentul termic de încălzire

cald $\varepsilon_c = 0,70$;

rece $\varepsilon_r = 0,29$

b. Schimbătorul de căldură cu plăci pentru prepararea apei calde de consum

cald $\varepsilon_c = 0,40$;

rece $\varepsilon_r = 0,32$

Ecuțiile de bilanț

$Q_{geo\ PT}$ - Căldura geotermală la intrare PT [Kcal/h]

$Q_{rec.\ acc}$; Q_{ac} ; ΔQ_{acc} - Căldură acc, recirculare acc, pierderi de căldură pe rețea

$Q_{ret.}$; Q_{tur} - Căldură agent termic din rețelele de termoficare (retur, tur)

$Q_{ad.}$ - Căldura necesară preîncălzirii apei de adaus

W_p ; ΔW_p - Energie electrică (absorbită de servicii proprii, pierderi de e.e.)

ΔQ_{PT} - Pierderi în procesul de schimb de căldură PT

$Q_{geo\ canal}$ - Energia termică orară evacuată la canal

$$Q_{geoCT} + W_p = (Q_{tur} - Q_{ret.}) + (Q_{acc} - Q_{rec.\ acc}) + Q_{ad.} + \Delta Q_{CT} + Q_{geo.canal}$$

$$(Q_{geo\ PT} - Q_{geo.canal}) = 33 \times (68,2 - 42,3) \times 980 \times 0,9997 = 837354,72 \text{ kcal} = 973,84 \text{ kWh}$$

$$W_p = 11,99 \text{ Kw}$$

$$(Q_{tur} - Q_{ret.}) = 58,61 \times (51,1 - 39,4) \times 980 \times 0,9997 = 671820,65 \text{ kcal} = 781,32 \text{ kWh}$$

$$Q_{ad.} = 1,4 \times (42,3 - 10,4) \times 980 \times 0,9997 = 53.404 \text{ kcal} = 50,88 \text{ kWh}$$

$$(Q_{acc} - Q_{rec.\ acc}) = 6,9 \times (53,2 - 42,3) \times 980 \times 0,9997 = 73683,68 \text{ kcal} = 85,70 \text{ kWh}$$

$$\Delta Q_{CT} = 0,05 \times 837354,72 = 41867,74 \text{ kcal} = 48,70 \text{ kWh}$$

Randamentul orar al punctului termic:

$$\eta = \frac{Q_{geo\ CT} - Q_{geo.canal}}{Q_{tur} - Q_{ret.}} = 80\%$$

Urmare a calculelor efectuate și cu ajutorul datelor primite de la SC APOTERM NADLAC SA, vom întocmi tabelul de bilanț termic pentru Punctul termic.

Pentru o urmărire mai facilă a energiilor intrate și ieșite din conturul de bilanț, reprezentând punctul termic, am prezentat în figurile 5.2.1 și 5.2.2, schemele tehnologice de producere a agentului termic, precum și a apei calde menajere.

Schema tehnologică a circuitului de încălzire

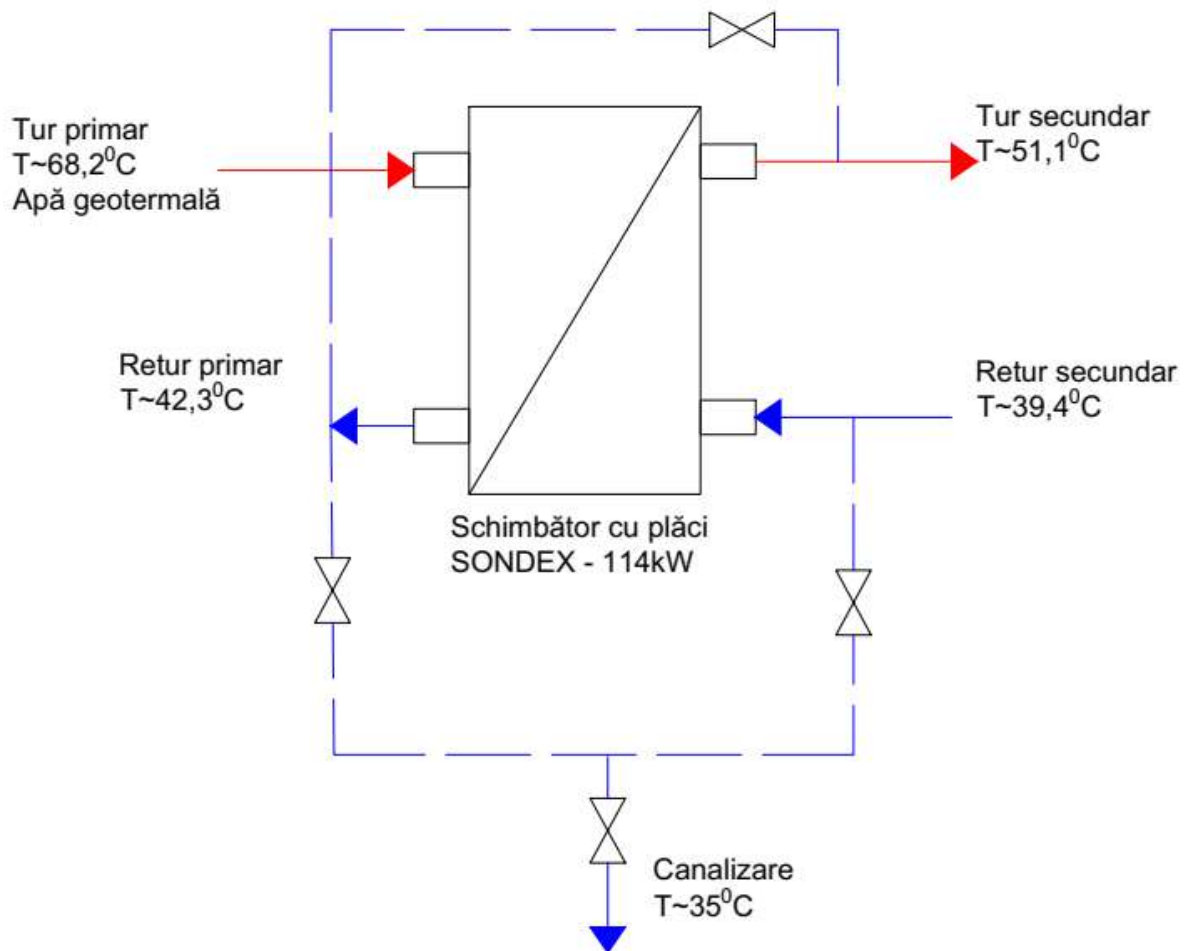


fig. 5.2.1

Schema tehnologică a circuitului de preparare ACC

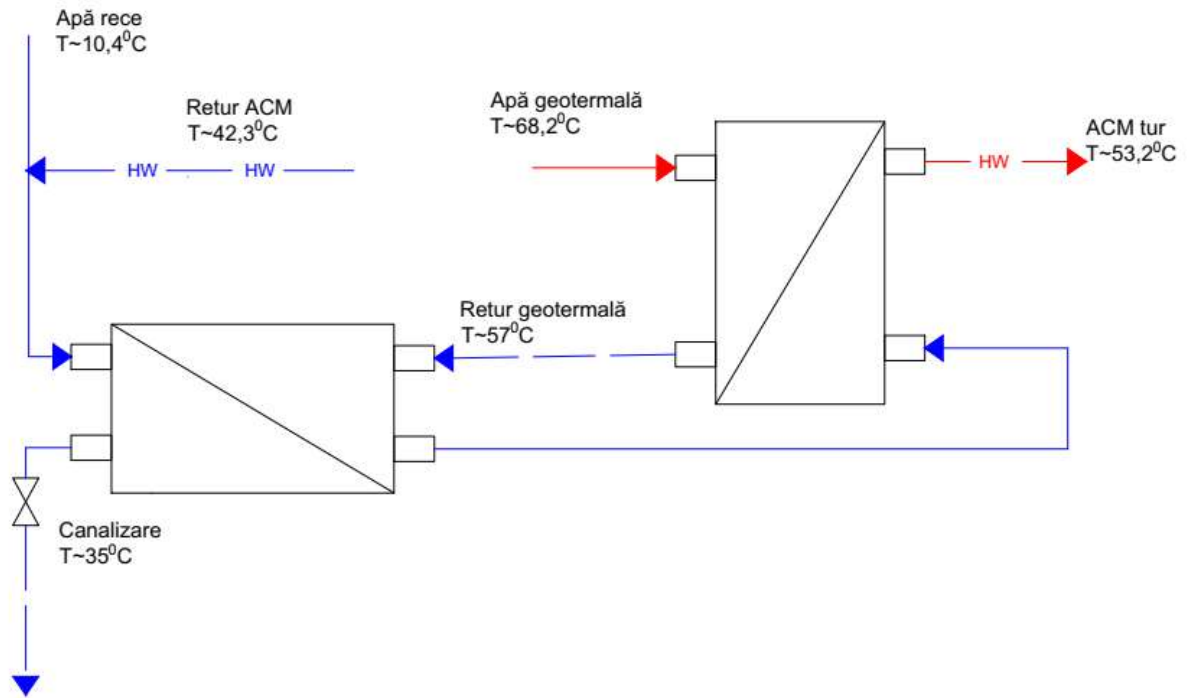


fig. 5.2.2

Tabelul de bilanț anual pentru Punctul termic:

tab. 5.2.1

Mărimi intrate	Valoare (Gcal)	%	Mărimi ieșite	Valoare (Gcal)	%
Energia de intrare în PT (Q_{geoPT})	1840,63	97,23	Energia ieșită din PT (Q_e)	1472,50	69,24
Energia electrică	52,35	2,77	Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{PT})	0,15	0,01
			Pierderi în acționările electrice (W_p)	12,00	0,56
			Pierderi energie cu apa evacuată ($Q_{geo.canal}$)	270,00	12,70
			Pierderi de energie cu apa de adaus (Q_{ad})	372,00	17,49
Total intrări	1892,98	100,00	Total ieșiri	2126,65	100,00

DIAGRAMA SANKEY

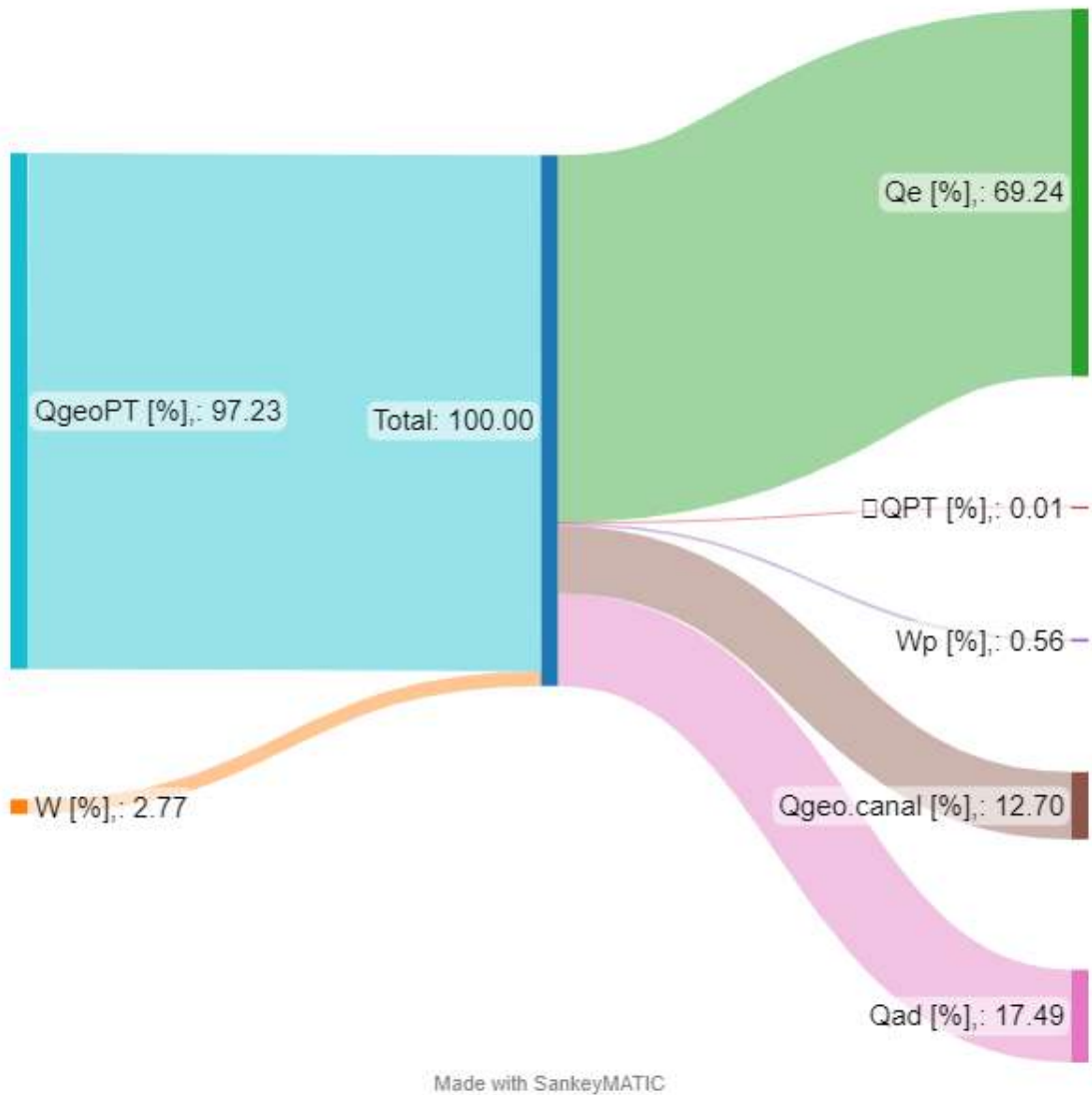


fig. 5.2.3

Analiza bilanțului real ne arată un randament al Punctului termic de 78%, calculat conform formulei:

$$\eta = Q_e / \sum Q_i * 100$$

5.3 BILANȚ ENERGETIC REȚEA DE DISTRUBȚIE AGENT TERMIC

Pentru calculul pierderilor la rețelele de termoficare s-a procedat conform cu prevederile de la pct. 2.3 pierderi de căldură prin izolația termică a conductelor al „Ghidului de elaborare și analiză a bilanțurilor energetice”.

Pentru determinarea pierderilor s-au obturat derivațiile și s-au măsurat temperaturile de tur – retur în PT precum și temperaturile la intrare - ieșire la punctul de consum.

$$\text{Relația de calcul: } p = \left(1 - \frac{t_2 - t_3}{t_1 - t_4} \right) \times 100 \text{ [%]}$$

t_1, t_4 – sunt temperaturile de tur, si respectiv, de retur la centrala termică,

t_2, t_3 – sunt temperaturile de intrare si respectiv de ieșire la punctul de consum.

p – pierderi procentuale de căldură prin izolații

Pentru a se stabili un procent al pierderilor de căldură prin izolații s-a procedat la obturarea și măsurarea temperaturilor pentru ramurile cu lungimi mari a rețelei de termoficare a Orașului Nădlac. (fig. 1.1)

Traseul A – B $L = 1.199 \text{ m}$

$$t_1 = 51,10 \text{ }^\circ\text{C} \quad t_4 = 39,40 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 42,20 \text{ }^\circ\text{C} \quad t_3 = 33,80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$p_{A-B} = \left(1 - \frac{42,20 - 33,80}{51,10 - 39,40} \right) \times 100 = 28,21 \text{ \%}$$

Traseul A – C $L = 253 \text{ m}$

$$t_1 = 51,10 \text{ }^\circ\text{C} \quad t_4 = 39,40 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 44,50 \text{ }^\circ\text{C} \quad t_3 = 34,80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$p_{A-C} = \left(1 - \frac{44,50 - 37,80}{51,10 - 39,40} \right) \times 100 = 17,09 \text{ \%}$$

Traseul A – D L = 292 m

$$t_1 = 51,10 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad t_4 = 39,40 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 45,60 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad t_3 = 36,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$p_{A-D} = \left(1 - \frac{45,60 - 36,50}{51,10 - 39,40} \right) \times 100 = 22,22 \%$$

$$p_{med} = 22,51 \%$$

Pierderile tehnologice prin neetanșeități se estimează la aproximativ 0,55m³/h, în rețeaua de termoficare, ceea ce reprezintă o pierdere de energie calorică de 0,94%, raportat la căldura vehiculată în rețeaua de distribuție pentru încălzire.

Funcțional pierderile din rețeaua de termoficare a orașului Nădlac se completează cu apa geotermală de la ieșirea din CT (racord de la evacuarea apei geotermale la canal).

Pe baza rezultatelor măsurătorilor, pentru cele două condiții de exploatare, pierderile de căldură prin izolația termică se stabilesc ca reprezentând 22,51% din energia termică transportată prin rețelele de distribuție a apei calde din instalația de încălzire.

Tabelul de bilanț anual pentru conducta de distribuție agent termic:

tab. 5.3.1

Mărimi intrate	Valoare (Gcal)	%	Mărimi ieșite	Valoare (Gcal)	%
Energia de intrare în rețea (Q_{tur})	1626,81	100,00	Energia ieșită din PT (Q_{er})	1260,62	76,60
			Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{retea})	370,50	22,51
			Pierderi energie cu apa de adaus rețea (Q_{adr})	14,55	0,88
Total intrări	1626,81	100,00	Total ieșiri	1645,67	100,00

DIAGRAMA SANKEY

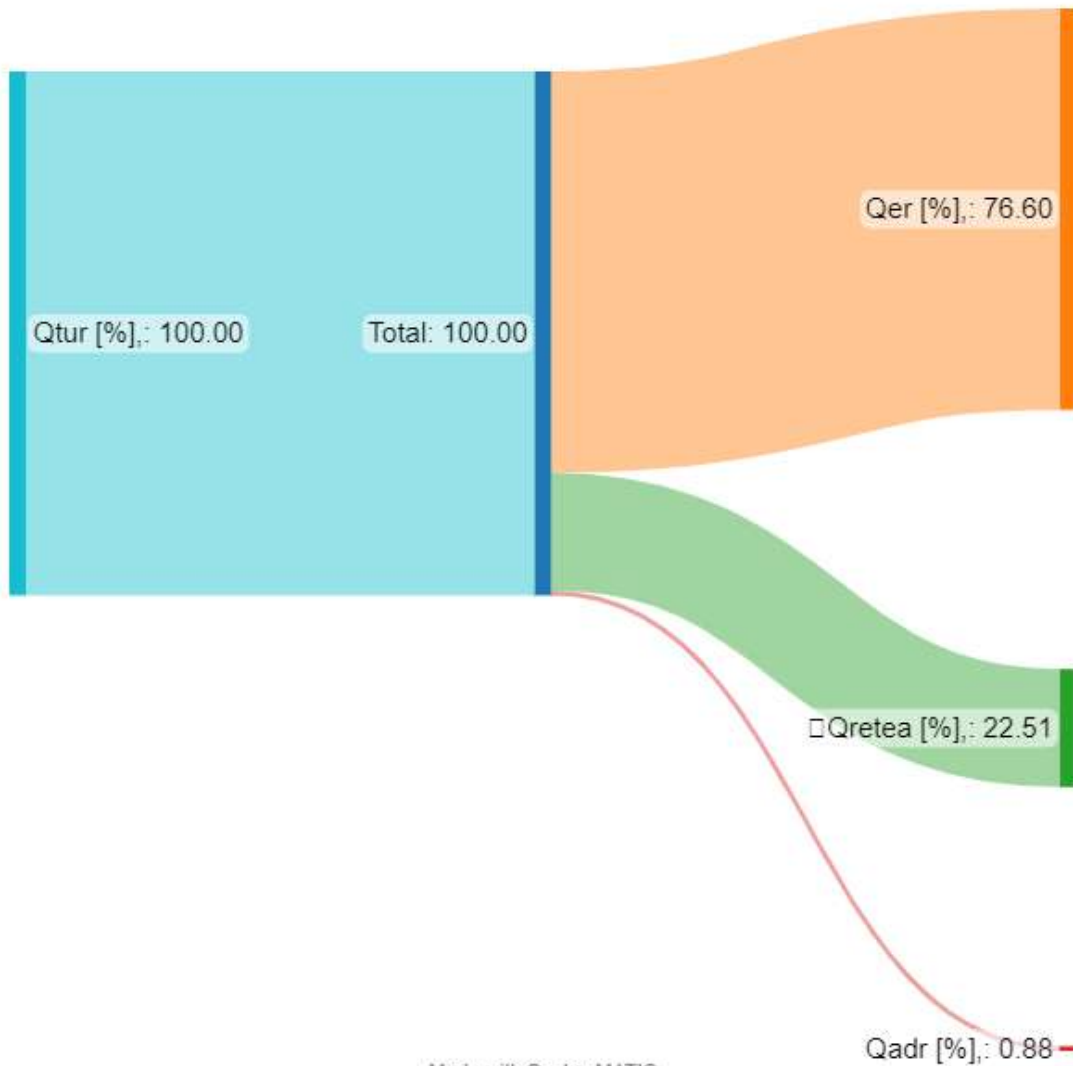


fig. 5.3.1

Analiza bilanțului real ne arata ca avem un randament al conductei de distribuție a agentului termic de 77%, calculat conform formulei:

$$\eta = Q_e / \sum Q_i * 100$$

5.4 BILANȚ ENERGETIC REȚEA DE APĂ CALDĂ MENAJERĂ

În vederea determinării pierderilor de căldură prin izolația conductei de transport inclusiv recirculare a apei calde de consum, s-a procedat la evaluarea pierderilor procentuale pe traseul cel mai lung al rețelei de distribuție a apei calde menajere.

Traseul **A – B** **L = 1.199 m**

$$t_1 = 53,20 \text{ }^{\circ}\text{C} \qquad t_4 = 42,30 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 51,50 \text{ }^{\circ}\text{C} \qquad t_3 = 42,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$p_{A-B} = \left(1 - \frac{51,50-42,00}{51,50-42,30}\right) \times 100 = 12,84 \%$$

Pe baza calcului pierderilor tehnologice, având în vedere starea tehnică, durata de folosință dar și grosimea stratului de depuneri interioară din conductele de distribuție a apei calde menajere, pierderile de căldură prin izolația termică a conductelor se stabilește ca reprezentând 12,84 % din energia termică transportată.

Datorită continuității stratului de depuneri de săruri din interiorul conductelor constituie, acestea sunt protejate de coroziune chimică. Există o coroziune exterioară determinată de mediu umed din canalul termic.

Prin cercetarea pierderilor exterioare de apă caldă de consum s-a constatat că există neetanșeități și că acestea mențin umiditatea și au un aport la menținerea apei în canalul termic. Astfel cum s-a evidențiat din măsurarea debitului de adaos, că pierderile de agent termic de sunt de a.c.c. 0,02 – 0,025 m³/h .

Pentru bilanț pierderile tehnologice prin neetanșeități, se stabilesc la valoarea de 0,021 m³/h adică 2,62 % raportată la debitul de a.c.c. respectiv la energia termică transportată.

Tabelul de bilanț anual pentru conducta de distribuție apă caldă menajeră:

tab. 5.4.1

Mărimi intrate	Valoare (Gcal)	%	Mărimi ieșite	Valoare (Gcal)	%
Energia de intrare apă caldă menajeră (Q_{acc})	64,04	100,00	Energia utilă a.c.c. din PT (Q_{uacc})	54,13	84,54
			Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{acc})	8,22	12,84
			Pierderi energie cu apa de adaus (Q_{adacc})	1,68	2,62
Total intrări	64,04	100,00	Total ieșiri	64,03	100,00

DIAGRAMA SANKEY

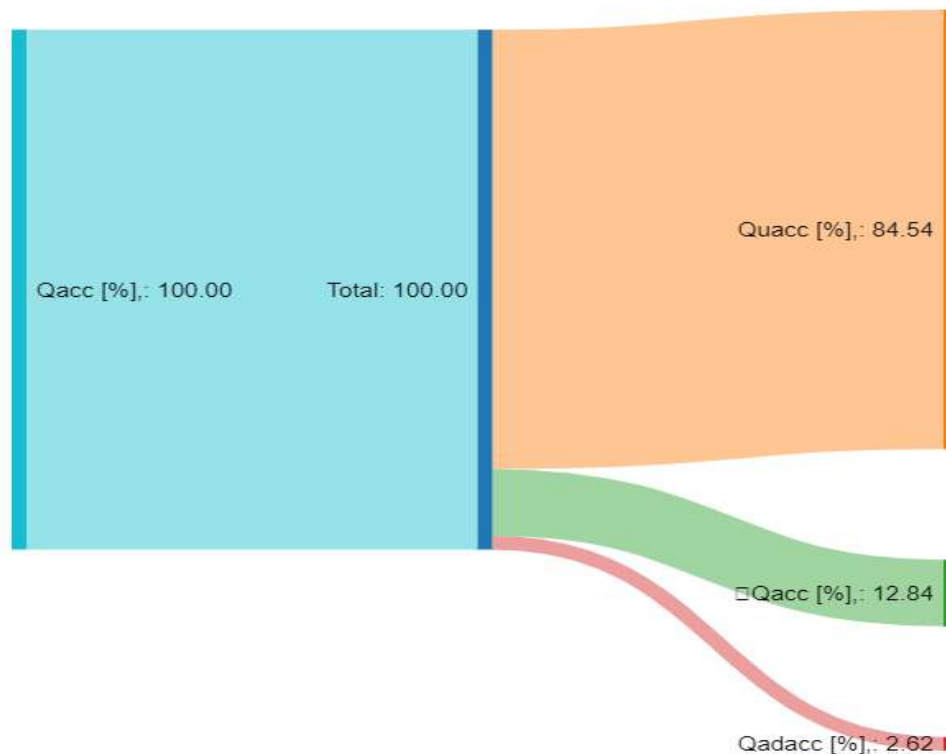


fig. 5.4.1

Analiza bilanțului real ne arata ca avem un randament al conductei de distribuție a agentului termic de 85%, calculat conform formulei:

$$\eta = Q_e / \sum Q_i * 100$$

5.5 BILANȚ ENERGETIC GLOBAL SACET NADLAC

În tabelul 5.5.1 am prezentat un bilanț energetic care să cuprindă întreg fluxul tehnologic al producerii și distribuției agentului termic pentru încălzire, producerea și distribuția apei calde menajere

tab. 5.5.1

Mărimi intrate	Valoare (Gcal)	%	Mărimi ieșite	Valoare (Gcal)	%	Observații
Energia din sonda geotermală (Q_i)	2154,35	98,45	Energia utilă (Q_u)	1089,25	49,77	Observații
Energia electrică (W)	34,00	1,55	Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_h)	41,80	1,91	
			Pierderi în acționările electrice (W_p)	8,20	0,37	Pierderi pe conducta de transport apă geotermală
			Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{PT})	0,15	0,01	
			Pierderi în acționările electrice (W_{pPT})	12,00	0,55	Pierderi totale în Punctul termic
			Pierderi energie cu apa evacuată ($Q_{geo.canal}$)	270,00	12,34	
			Pierderi de energie cu apa de adaus (Q_{ad})	372,00	16,00	
			Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{retea})	370,50	16,93	Pierderi totale pe rețea distribuție agent termic
			Pierderi energie cu apa de adaus rețea (Q_{adr})	14,55	1,77	
			Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{acc})	8,22	0,38	Pierderi totale pe rețea distribuție apă caldă menajeră
			Pierderi energie cu apa de adaus (Q_{adacc})	1,68	0,08	
Total intrări	2188,35	100,00	Total ieșiri	2188,35	52,06	

DIAGRAMA SANKEY

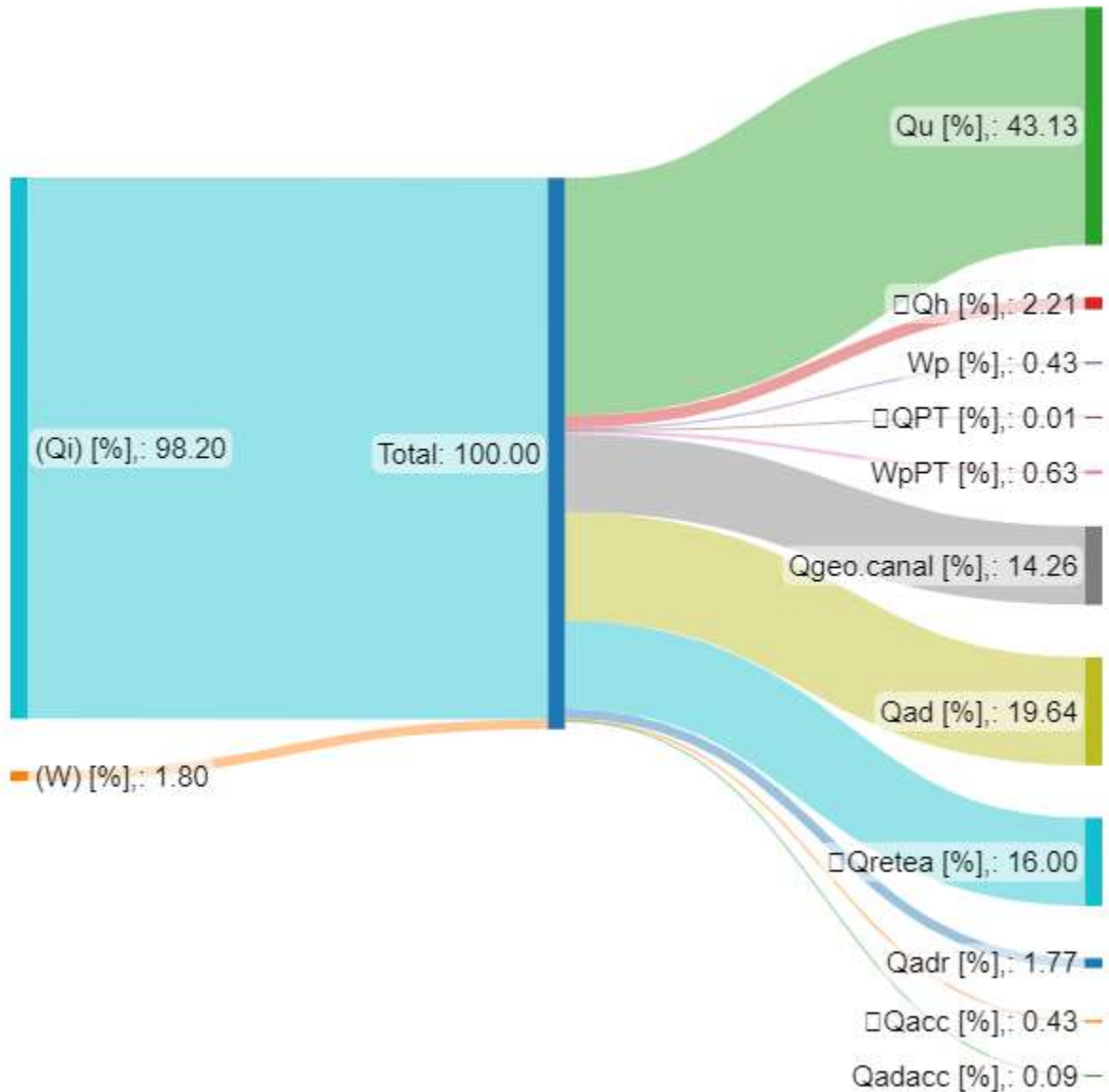


fig. 5.5.1

Analiza bilanțului real ne arata ca avem un randament al conductei de distribuție a agentului termic de 43%, calculat conform formulei:

$$\eta = Q_e / \sum Q_i * 100$$

Centralizatorul global al pierderilor la nivel SACET Nădlac

tab. 5.5.1

Pierderi flux tehnologic	Denumire pierdere	Valoare [Gcal]	Procente [%]
Pierderi pe conducta de transport apă geotermală	Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_h)	41,80	3,80
	Pierderi în acționările electrice (W_p)	8,20	0,75
Pierderi totale în Punctul termic	Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{PT})	0,15	0,01
	Pierderi în acționările electrice (W_p)	12,00	1,09
	Pierderi energie cu apa evacuată ($Q_{geo.canal}$)	270,00	24,57
	Pierderi de energie cu apa de adaus (Q_{ad})	372,00	33,85
Pierderi totale pe rețea distribuție agent termic	Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{retea})	370,50	33,71
	Pierderi energie cu apa de adaus rețea (Q_{adr})	14,55	1,77
Pierderi totale pe rețea distribuție apă caldă menajeră	Pierderi în mediul ambiant (ΔQ_{acc})	8,22	0,75
	Pierderi energie cu apa de adaus (Q_{adacc})	1,68	0,15
Total pierderi		1099,10	4,55

6. CONCLUZII PLAN DE MĂSURI

Din verificările făcute la fața locului și al rezultatelor din bilanț se poate evidenția situația de fapt și măsurile care se propun a pentru viitor.

Constatări:

Rețeaua de termoficare transport – distribuție din Orașul Nădlac

- pierderi de agent termic prin armături sau îmbinări
- degradarea izolării termice a conductelor
- inundarea canalului termic și urmare a infiltrațiilor de apa pluvială
- dezechilibrare hidraulică a sistemului, datorită modificărilor intervenite la consumatori dar și la nivelul CT (al sursei)

Punctul termic

- neconcordanță între necesarul de energie termică și capacitatea sursei de căldură
- reglaj defectuos privind temperatura agentului termic în funcție de variația temperaturii exterioare
- lipsa aparatelor de măsură și control (manometre, termometre, debitmetre)
- lipsa aparatelor de contorizare a energiei termice (geotermale) achiziționată și a energiei termice distribuite
- randamente slabe a schimbătoarelor de căldură datorită faptului că agentul termic primar, respectiv sursa geotermală nu dispune de nici un fel de tratare pentru demineralizare iar schimbătoarele nu sunt curățate conform cărții tehnice.
- utilizarea unor pompe cu randamente scăzute



Iuliu Maniu str., nr. 2B
www.technoconcept.ro
email: office@technoconcept.ro
Tel.: +40-744-636064
300188 Timișoara, ROMANIA

- inexistența unei scheme termodinamice a punctului termic, precum și a instrucțiunilor de exploatare în diferite regimuri funcție de necesarul de agent termic

Apa termală după utilizare în punctul termic este deversată în rețea separată de canalizare și apoi într-un canal aflat în partea de vest a orașului limitrof pescăriei, iar de aici ajunge în râul Mureș. De precizat este faptul că în urma utilizării apa nu se încarcă suplimentar cu poluanți.

Energia geotermală reprezintă o sursă sigură și curată de energie. Se constată, în practică, o emisie de CO₂ și H₂S dar în cantități mult mai mici decât cele întâlnite în cazul centralelor electrice pe combustibil fosil (aprox. 5%).

Totuși apa geotermală utilizată în CT Nădlac poate produce surse poluante pentru apele de suprafață, unde deversează, altfel:

- poluare termică la funcționarea în anotimpul cald
- poluare anorganică (sulfuri, Ca, Mn, Mg, Cd, cloruri) așa cum rezultă din buletinul de analiză (anexat).

29.04.2022

Oxigenat : 2,29 ρ dH
oxidabilitate : 26,38 $\text{mg O}_2/\text{L}$
Cloruri : 193,86 mg/L
Nitruți : 0
Amonii : 24,8 mg/L
Conductivitate : 3568 $\mu\text{S/cm}$
(20°C)
pH : 8,36 unități de pH
(25°C)
Turbiditate : 1,56 NTU
Nitrați : 0,3 mg/L

La poluarea termică scade concentrația oxigenului din apă, crește sensibilitatea organismelor acvatice la poluanți. Poluarea anorganică are efecte negative în dezvoltarea plantelor și asupra stării de sănătate la animale respectiv la oameni.

Se recomandă ca în exploatarea instalațiilor de transformare să se urmărească periodic temperatura apei la evacuare. Pentru aceasta este necesar măsurarea și înregistrarea periodică a temperaturii evacuate la ieșirea din CT.

În vederea prevenirii poluării anorganice se recomandă prelevarea de probe a apei evacuate de un laborator de analize fizico-chimice a apei spre a fi analizată și pe baza rezultatelor obținute se va clarifica situația reală ale aspectelor specifice de poluare.

Pe baza analizei făcute elaboratorul apreciază că *orice lucrare de modernizare a unor părți din instalațiile termice așa cum existentă în prezent nu poate fi promovată*. Justificarea acestei aprecieri are la bază următoarele:

Starea tehnică a echipamentelor prezintă caracteristici tehnici și economici care sunt mult depășiți de tehnologiile prezente iar orice investiție majoră de modernizare nu se poate realiza fără o evaluarea a cerințelor energetice, pe o perioadă de timp viitoare.

Mai mult orice modernizare (reabilitare) a unei părți de instalații nu va avea efect economic și de siguranță în alimentare cu energie, deoarece prin refacerea dimensional a instalației existente nu are o corespondență cu consumul de căldură inventariat.

Cunoașterea cerinței (în perspectivă) consumatorilor finali.

Realizarea unui sistem de alimentare cu energie termică și electrică unitar conform cu cerințelor din reglementările în vigoare, la nivel european. Orice peticire sub denumirea de modernizare – reabilitare se poate aprecia ca, o mare întârziere în realizarea unui confort ambiental al consumatorilor sigur și la un cost suportabil de consumatori.

Considerăm că aspectul cel mai grav îl reprezintă degradarea conductelor de transport și distribuție a agentului termic, datorat lipsei unei stații de tratare a agentului termic primar, lipsei fondurilor necesare pentru investiții constând în înlocuirea conductelor degradate.

Sugativ pentru gradul de depunere pe conductele de termoficare existente este imaginea prezentată în figura 6.1



fig. 6.1

Depunerile de săruri și cloruri au condus la degradarea și scoaterea din funcțiune și a rețelelor interioare precum și a radiatoarelor utilizate la încălzire, motiv care a generat nemulțumiri din partea beneficiarilor și implicit debranșarea multora dintre aceștia deci o pierdere a pieței de desfacere.

În tabelul 6.1 respectiv figura 6.2 se poate observa tabelar și grafic, evoluția în scădere a energiei termice achiziționate ca urmare a pierderii beneficiarilor.

tab. 6.1

Anul	Cantitate de apă geotermală [mc]	Cantitatea de energie termică achiziționată[Gcal]
anul 2011	70500,00	3073,53
anul 2012	63884,00	2943,89
anul 2017	41951,00	2242,11
anul 2021	33812,00	2154,35

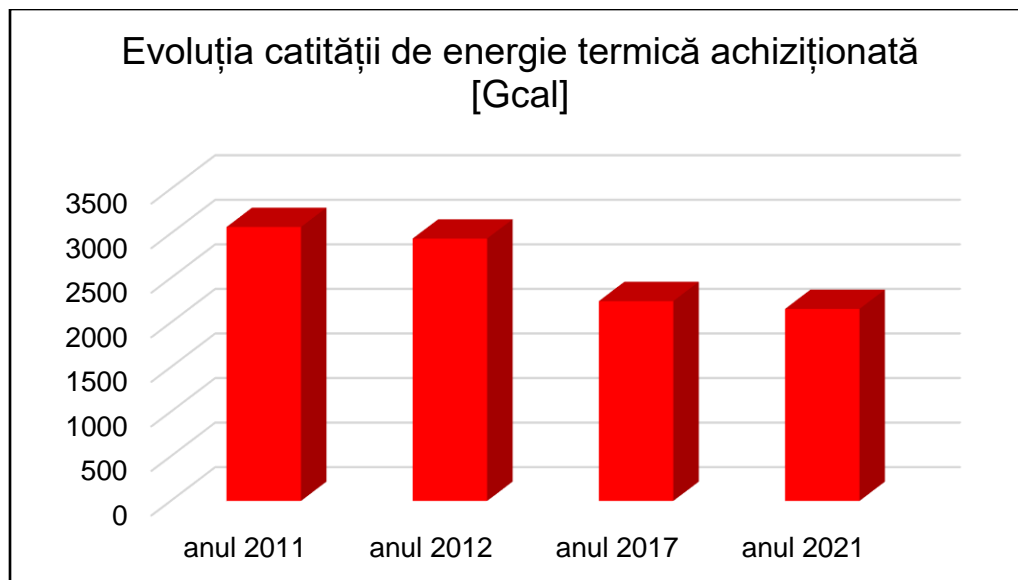


fig. 6.2



Iuliu Maniu str., nr. 2B
www.technoconcept.ro
email: office@technoconcept.ro
Tel.: +40-744-636064
300188 Timișoara, ROMANIA

Față de cele prezentate considerăm că este imperios necesar contractarea urgentă și realizarea unui studiu de fezabilitate privind refacerea în totalitate a sistemului de transport și preparare agent termic (punctul termic) și distribuția agentului termic precum și a apei calde menajere.

Sușținem cele afirmate prin faptul că urmare a prospectării pieței costurile de înlocuire a conductelor conform actualelor cerințe tehnice, se ridică la aproximativ 1,5 milioane de Euro, iar echiparea punctului termic circa 500.000 Euro.

Având în vedere actuala criză energetică, previziunile de perspectivă privind evoluția prețurilor la energie electrică și gaze naturale, considerăm că este necesar ca S.C. APOTERM NĂDLAC S.A. să fie sprijinită în continuarea activității, iar în perspectiva imediată prin implicarea factorilor locali sau centrali să se aloce fonduri necesare pentru reconstrucția sistemului, aducerea acestuia la un standard de calitate care să fie atractiv din punct de vedere al calității serviciilor, cât și financiar pentru recâștigarea pieței de desfacere.

7. BIBLIOGRAFIE

1. V. Dușa, P. Gheju, „Întocmirea și analiza bilanțurilor electroenergetice”, *Ed. „Orizonturi universitare”*, Timișoara, 2007;
2. N. Muntean, “Convertoare statice”, *Editura “POLITEHNICA”, 1998, ISBN 973-9389-12-0*;
3. Gheorghe Marc, Adrian Tulbure, “Surse neconvenționale de energie” Editura AETERNITAS 2015, *ISBN 978-606-613-115-5*;
4. N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins, “Power Electronics – Converters, Applications and Design”, *2nd ed., John Wiley, New York, 1995*;
5. THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, „DIRECTIVE 2004/108/EC of 15 December 2004 on the Approximation of the Laws of the Member States Relating to Electromagnetic Compatibility and Repealing Directive 89/336/EEC”;
6. EN 61800-3:2004, „Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems - Part 3: EMC Requirements and Specific Test Methods”;
7. V. Athanasovici, I.S. Dumitrescu, V. Mușatescu, „Termoenergetică industrială și termoficare”, *EDP București 1984*;
8. T. Berinde, M. Berinde, „Bilanțuri energetice în procesele industriale”, *ET București 1985*;
9. I. Gh. Carabogdan, A. Badea, V. Athanasovici, ș.a. „Bilanțuri energetice”, *ET București 1986*;
10. A. Leca, I. Prisecaru, „Proprietăți termofizice și termodinamice”, *ET, București 1994*;
11. Manualul de instalații – Asociația Inginerilor de Instalații din România. Editura ARTENCO București ;
12. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories. Volume 2: Energy.



ROMÂNIA JUDEȚUL ARAD

ORAȘ NĂDLAC

Orașul Nădlac –315500, str. 1 Decembrie nr.24, Tel. 0257/474325, Fax. 0257/473300
e-mail :office@primaria-nadlac.ro , www.primaria-nadlac.ro

Nr.4238 din 06.07.2022

REFERAT DE APROBARE

la proiectul de hotărâre privind aprobarea pierderilor tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de APOTERM NADLAC S.A.

Primarul orașului Nădlac, Mărginean Ioan-Radu,

Aduc la cunoștință că Serviciul public de alimentare cu energie termică în orașul NADLAC, a fost dat în administrare către S.C. APOTERM NADLAC S.A. în conformitate cu dispozițiile legale în vigoare.

În conformitate cu Metodologia de stabilire, ajustare sau de modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică, aprobată prin Ordinul ANRSC nr. 66/28.02.2007, unul din criteriile în baza cărora se stabilesc prețurile locale îl constituie "pierderile tehnologice de energie termică din sistemul de transport, distribuție și furnizare a energiei termice" care vor fi luate în calcul la nivelul aprobat de autoritățile administrației publice locale.

În acest sens, S.C. APOTERM NADLAC S.A. a contractat serviciile unui auditor energetic autorizat, S.C. TehnoConcept S.R.L., în vederea întocmirii Bilanțului termoenergetic care să prezinte situația sistemului de producere și distribuție a agentului termic, pierderile din sistem, precum și măsurile de eficiență energetică necesare în vederea optimizării serviciului.

Având în vedere aspectele menționate anterior, prevederile cap. VI art. 9 alin. (3) pct. d) din Metodologia de stabilire, ajustare sau de modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică, aprobată prin Ordinul ANRSC nr.66 /28.02.2007, art. 40 alin.(6) din Legea nr.325/2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică, actualizată, prevederile art.129 alin. (2) lit.d), alin.(7) lit.n), art. 139 alin. (1) și art.196 alin. (1) lit.a) din Ordonanța de Urgență nr.57 din 3 iulie 2019 privind Codul Administrativ, actualizată, în conformitate cu adresa emisă de APOTERM NADLAC S.A. NADLAC nr.55/01.07.2022, înregistrată la primăria orașului Nădlac sub nr.3673/10.06.2022, propun aprobarea pierderilor tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de APOTERM NADLAC S.A. conform Bilanțului termoenergetic al sistemului de producere și distribuție a agentului termic din orașul NADLAC și implicit a pierderilor estimate în funcționarea sistemului.

Față de cele sus-menționate, vă rog să dezbateți și să adoptați o hotărâre în sensul proiectului prezentat.

Prin Hotărârea Consiliului Local Nădlac nr.78/28.06.2022 au fost aprobate pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de S.C. APOTERM NADLAC S.A., deoarece s-a constatat că raportul elaborat de către S.C. TEHNOCONCEPT

S.R.L. a conținut anumite date eronate, acesta a fost actualizat, și deoarece hotărârea adoptată nu a produs efecte, se propune revocarea acesteia.

Primar oraș Nădlac
Mărginean Ioan-Radu



ROMÂNIA

JUDEȚUL ARAD

ORAȘ NĂDLAC

Orașul Nădlac –315500, str. 1 Decembrie nr.24, Tel. 0257/474325, Fax. 0257/473300
e-mail :office@primaria-nadlac.ro , www.primaria-nadlac.ro

Nr.4237 din 06.07.2022

RAPORT

la proiectul de hotărâre privind aprobarea pierderilor tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de APOTERM NADLAC S.A.

Serviciul public de alimentare cu energie termică în orașul NADLAC, a fost dat în administrare către S.C. APOTERM NADLAC S.A. NADLAC , societate comercială cu acționar Orașul NADLAC.

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.

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.

În vederea actualizării prețului local al serviciului de alimentare cu energie termică, este necesară inclusiv determinarea pierderilor tehnologice ale sistemului, precum și aprobarea nivelului pierderilor de către autoritățile administrației publice locale.

Auditul termoenergetic întocmit de către auditorul energetic autorizat S.C. TehnoConcept S.R.L., prezintă situația actuală a sistemului de producere și distribuție agent termic, pierderile din sistem, precum și măsurile de eficiență energetică necesare în vederea optimizării serviciului.

În conformitate cu prevederile cap. VI art. 9 alin. (3) pct . d) din Metodologia de stabilire, ajustare sau de modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică, aprobată prin Ordinul ANRSC nr.66/28.02.2007, art. 40 alin.(6) din Legea nr.325/2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică, actualizată, prevederile art.129 alin. (2) lit.d), alin.(7) lit.n), art. 139 alin. (1) și art.196 alin. (1) lit.a) din Ordonanța de Urgență nr.57/2019 privind Codul Administrativ, actualizată, având în vedere adresa emisă de APOTERM NADLAC S.A. nr.55/01.07.2022, înregistrată la primăria orașului Nădlac sub nr.4194/04.07.2022, propun aprobarea pierderilor tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și

distribuție a energiei termice prestat de APOTERM NADLAC S.A. conform Auditului termoeenergetic al sistemului de producere și distribuție a agentului termic din orașul NADLAC și implicit a pierderilor estimate în funcționarea sistemului.

Față de cele menționate mai sus, vă rog să analizați și să propuneți spre adoptare un proiect de hotărâre privind aprobarea Auditului termoeenergetic al sistemului de producere și distribuție a agentului termic din orașul NADLAC .

Prin Hotărârea Consiliului Local Nădlac nr.78/28.06.2022 au fost aprobate pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice prestat de S.C. APOTERM NADLAC S.A., deoarece s-a constatat că raportul elaborat de către S.C. TEHNOCONCEPT S.R.L. a conținut anumite date eronate, acesta a fost actualizat, și deoarece hotărârea adoptată menționată mai sus nu a produs efecte, se propune revocarea acesteia.

Arhitect-șef
Istvanovicz Călin-Florin