

R O M A N I A
JUDEȚUL NEAMȚ
CONSILIUL LOCAL AL COMUNEI TAȘCA

H O T Ă R Ă R E

privind aprobarea Bilanțului termoeenergetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Comuna Tașca

Consiliul Local al comunei Tașca, județul Neamț, întrunit în ședința **ordinară**, în ziua de **19 martie 2025**;

I. Analizând temeiurile juridice:

- a) Legea nr.31/1990 privind societățile comerciale, cu modificările și completările ulterioare;
- b) Art.38, alin.(1), lit.,f” și art.43, alin.(6) din Legea nr.325/2006 Legea serviciului public de alimentare cu energie termică Republicată*);
- c) Art.6, alin.(4) și alin.(8) din Ordinul Autorității Naționale de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodărie Comunală nr.66//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 cogene
- d) Legea nr.121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare;
- e) Art.129, alin.(1), alin.(2), lit. „d”, alin.(7), lit. „n” din OUG nr.57/2019 privind Codul Administrativ;

II. Ținând cont de:

- a) Referatul de aprobare a primarului comunei Tașca, înregistrat cu nr. 1893/19.03.2025;
- b) Referatul de specialitate nr.28/06.03.2025 întocmit de către domnul Bejan Sandu, administrator al SC Termo Serv Com Tașca, primit și înregistrat în cadrul instituției noastre cu nr. 1894/19.03.2025;

III. Luând act de:

- a) Prevederile HCL Tașca nr.60/16.09.2016 privind aprobarea demersurilor necesare pentru înființarea societății sub autoritatea Consiliului Local;
 - b) Prevederile HCL Tașca nr.1/30.01.2018 privind numirea administratorului la SC Termo Serv Com Tașca;
 - c) Prevederile HCL Tașca nr.53/24.06.2020 privind reînnoirea mandatului administratorului la S.C. Termo Serv Com Tașca SRL;
 - d) Prevederile HCL Tașca nr.64/27.06.2024 privind desemnarea domnului Bejan Sandu ca administrator provizoriu al S.C. Termo Serv Com Tașca SRL;
- În temeiul prevederilor art. 196 alin.(1) lit. „a” din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

Consiliul Local al Comunei Tașca adoptă prezenta,

HOTĂRÂRE:

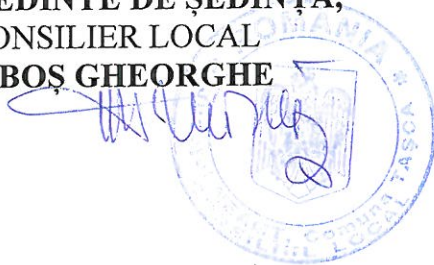
Art.1 Se aprobă Bilanțul termoeenergetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) Comuna Tașca, județul Neamț, operator SPAET: SC Termo Serv Com Tașca SRL pentru anul **2022**, potrivit **anexei nr.1** parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2 Se aprobă valorile pierderilor tehnologice de energie termică ale sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Comuna Tașca operator SPAET: SC Termo Serv Com Tașca SRL pentru anul **2022**, conform **anexei nr.2** parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.3 Prezenta hotărâre se comunică, prin intermediul secretarului general al comunei Tașca, în termenul prevăzut de lege, primarului comunei Tașca, Instituției Prefectului județului Neamț, domnului Bejan Sandu, administrator la SC Termo Serv Com Tașca, compartimentului relații cu publicul, în vederea aducerii la cunoștință publică și tuturor persoanelor și instituțiilor interesate.

Art.4 La data intrării în vigoare a prevederilor prezentei hotărâri, se abrogă orice prevederi contrare.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,
CONSILIER LOCAL
DOBOȘ GHEORGHE**



**Contrasemneaza pt.legalitate
SECRETAR GENERAL,
ROȘU ELENA**

NR.35 din 19.03.2025

Total consilieri local: 11

Prezenți : 8

Pentru: 8

Împotrivă: 0

Abțineri: 0

ANEXA 1. BILANȚUL TERMOENERGETIC REAL ȘI TEHNOLOGIC – TABEL SINTETIC

În tabelul de mai jos se prezintă tabelul sintetic al bilanțului termoeenergetic real și tehnologic, conform Ordin ANRE nr.113/2022 - Anexa 2.

II. Tabel sintetic. Subcontur: CT + RT

1 Producere: CT racordată la RT				
Parametru	UM	Determinare	Bilant termoeenergetic real	Bilant termoeenergetic tehnologic
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	1.815,57	1.706,61
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi la producere	MWh/an	(3) - bilant / Tab.10.4 / pag.20	304,58	286,30
	%	(4)=(3)/(1)*100	16,78	16,78
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	(3.1) - bilant / Tab.10.4 / pag.20	286,42	269,23
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	15,78	15,78
Energie termica vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(5) - NA	0,00	0,00
	%	(6)=(5)/(1)*100	0,00	0,00
Energie termica livrata în RT	MWh/an	(7) - bilant / Tab.10.2 / pag.18	1.510,99	1.420,31
	%	(8)=(7)/(1)*100	83,22	83,22
2 Transport: RT				
Energie intrata	MWh/an	(9)=(11)+(13)+(15) [(7)]	1.510,99	1.420,31
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT (inclusiv retele magistrale de legătură și / sau MT dacă este cazul)	MWh/an	(11) - bilant / Tab.10.2 / pag.18	346,44	255,76
	%	(12)=(11)/(9)*100	22,93	18,01
din care pierderi prin radiatie/convecție	MWh/an	(11.1) - bilant / Tab.10.2 / pag.18	345,53	250,88
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	22,87	17,66
Energie termica vândută la consumatori din RT(direct si/sau prin MT)	MWh/an	(13) - bilant / Tab.10.2 / pag.18	1.164,55	1.164,55
	%	(14)=(13)/(9)*100	77,07	81,99
Energie termica livrata în RD	MWh/an	(15) - bilant / Tab.10.2 / pag.18	0,00	0,00
	%	(16)=(15)/(9)*100	0,00	0,00

Tab. 12.4. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de transport (2022)

Pierderi tehnologice anuale pe RT	UM	Valoare
Pierderi termice (prin radiație/convecție)	MWh	250,88
Pierderi masice (scăpări de agent termic)	MWh	4,87
Total pierderi tehnologice anuale	MWh	255,76

Bilanțul termoeenergetic tehnologic se obține pornind de la pierderile tehnologice prezentate anterior, recalculând energia termică livrată în rețeaua de transport (la gardul centralei) ca suma dintre acestea și energia termică facturată la consumatori (valoarea din bilanțul real).

Bilanțul tehnologic obținut este prezentat în tabelul și diagrama Sankey de mai jos.

Tab. 12.6. Bilanțul termoeenergetic tehnologic anual pe conturul RT

Parametru	UM	Bilanț tehnologic
REȚEAUA DE TRANSPORT (RT)		
Energie termică intrată în RT	MWh/an	1.420,31
	%	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	255,76
	%	18,01
- din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	250,88
	%	17,66
Energie termică vândută la consumatori din RT (prin PT/MT)	MWh/an	1.164,55
	%	81,99
Energie termică livrată în RD	MWh/an	0,00
	%	0,00

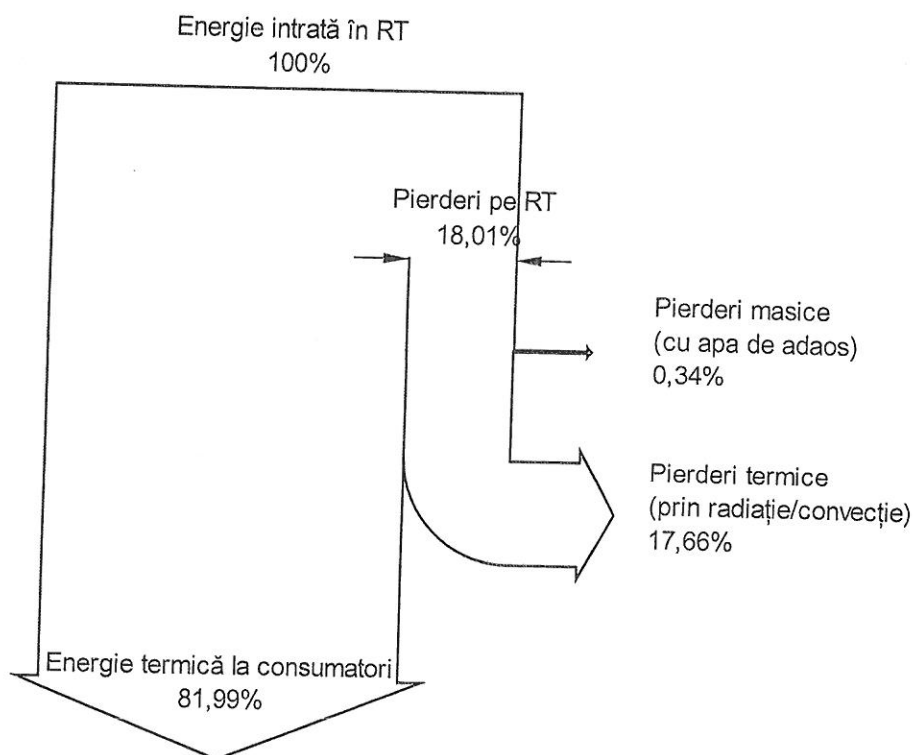


Fig. 12.1. Diagrama Sankey a bilanțului termoeenergetic tehnologic al rețelei de transport

13. ANALIZA COMPARATIVĂ BILANȚ REAL – BILANȚ TEHNOLOGIC

Așa cum s-a precizat în capitolul 11. *Analiza bilanțului real*, pierderile tehnologice oferă informații esențiale referitoare la performanța actuală a rețelei de transport a energie termice. Așa cum se poate observa, valorile acestora sunt comparabile cu cele ale pierderilor reale calculate în cadrul bilanțului real, și anume:

- Pierderi reale anuale pe rețeaua de transport: **346,44 MWh (22,93%)**;
- Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de transport: **255,76 MWh (18,01%)**.

Diferența dintre valorile pierderilor reale și pierderile tehnologice este relativ mică și indică o stare bună în care se găsește rețeaua de transport, gradul de degradare și uzură fizică al acestora fiind relativ scăzut.

14. PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE

Așa cum s-a prezentat anterior, nu pot fi obținute rezultate semnificative prin aplicarea unor măsuri de eficiență energetică pe conturul rețelei de transport, eficiența energetică a acesteia având, în continuare, un nivel ridicat, în primul rând datorită conductelor preizolate din care sunt executate tronsoanele rețelei de transport.

Totuși, față de rezultatele din auditul energetic anterior (2021), se observă că valorile procentuale ale pierderilor au crescut, chiar dacă valorile efective ale pierderilor, exprimate în unități fizice (MWh), au rămas aproximativ aceleași, mai ales în cazul pierderilor tehnologice. Acest lucru se datorează reducerii sarcinii termice a consumatorilor finali (de la **1.410,38 MWh** în 2021, la **1.164,55 MWh** în 2022, respectiv cu cca **17,5%**), în condițiile păstrării rețelei de transport neschimbate (rețeaua nu a suferit nici un fel de modificări de lungime, secțiuni conducte etc.).

BILANT TERMOENERGETIC

al SACET Comuna TAȘCA, jud. Neamț
Operator SPAET: SC TERMO SERV COM TAȘCA SRL

Contur bilant termoeenergetic:
REȚELELE TERMICE DE TRANSPORT A ENERGIEI TERMICE

Elaborat de:
TOTAL ENERGY SOLUTIONS SRL
auditor energetic autorizat

An de referință: 2022



BILANȚ TERMOENERGETIC

al SACET Comuna TAȘCA, jud. Neamț
Operator SPAET: SC TERMO SERV COM TAȘCA SRL

Contur bilanț termoeenergetic:
REȚELELE TERMICE DE TRANSPORT A ENERGIEI TERMICE

Anul de referință: 2022

Elaborat de:
SC TOTAL ENERGY SOLUTIONS SRL
auditor energetic autorizat



CUPRINS

1. INFORMAȚII GENERALE	3
1.1. Acte normative aplicabile.....	3
1.2. Principii și ipoteze de calcul.....	3
1.3. Sursa datelor utilizate în calcule	4
2. CONTURUL DE BILANȚ	4
3. UNITATEA DE REFERINȚĂ ASOCIATĂ BILANȚULUI.....	4
4. CARACTERISTICI TEHNICE ALE PRINCIPALELOR ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII CUPRINSE ÎN CONTURUL DE BILANȚ	5
5. PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC DIN CONTURUL DE BILANȚ	5
6. APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE	6
7. SCHEME DE FLUX TEHNOLOGIC ȘI PUNCTE DE MĂSURĂ	6
8. FIȘE DE MĂSURĂTORI. DATE DE INTRARE	10
9. ECUAȚII DE BILANȚ. BREVIAR DE CALCUL	12
9.1. Expresia generală a pierderii de căldură	12
9.2. Calculul pierderii de căldură la conductele aeriene.....	13
9.3. Calculul pierderii de căldură la conductele subterane așezate în canale.....	14
9.4. Calculul pierderii de căldură la conductele preizolate așezate în pământ.....	17
10. BILANȚUL TERMOENERGETIC REAL	18
11. ANALIZA BILANȚULUI REAL	20
12. BILANȚUL TERMOENERGETIC TEHNOLOGIC. CALCULUL PIERDERILOR TEHNOLOGICE	21
13. ANALIZA COMPARATIVĂ BILANȚ REAL – BILANȚ TEHNOLOGIC.....	26
14. PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE ..	26
ANEXA 1. BILANȚUL TERMOENERGETIC REAL ȘI TEHNOLOGIC – TABEL SINTETIC.....	27

1. INFORMAȚII GENERALE

1.1. Acte normative aplicabile

Prezentate lucrare are ca temă elaborarea bilanțului termoeenergetic real și tehnologic pe conturul Sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din comuna Tașca, jud. Neamț, în conformitate cu prevederile următoarelor acte normative:

- Ordin ANRE nr.113 din 07.09.2022, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, la data de 12.09.2022;
- Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr.325/2006, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea privind eficiența energetică nr.121/2014, cu modificările și completările ulterioare;
- Ghidul de elaborare a auditurilor energetice, aprobat prin Decizia ANRE nr. 2123 din 23.09.2014.

1.2. Principii și ipoteze de calcul

Bilanțul termoeenergetic real al rețelei de transport a energie termice (RT) se întocmește pornind de la înregistrările contorilor de energie termică existenți, respectiv contorul general (gigacalorimetru) din centrala termică (pentru energia termică livrată la gardul CT) și contorii de energie termică de la consumatorii finali (amplasați la limita de proprietate pe bransamentul agentului termic din rețeaua de transport).

Bilanțul termoeenergetic tehnologic se obține pornind de la pierderile tehnologice calculate pentru rețeaua de transport, pentru care se prezintă breviarul de calcul în Cap. 9, energia livrată la gardul CT în rețeaua de transport fiind recalculată prin însumarea cantității de energie termică facturată consumatorilor (din bilanțul termoeenergetic real) și pierderile tehnologice calculate pe rețeaua de transport, conform precizărilor de la Secțiunea B, punctul IV.5 din Anexa 2 la Procedura de avizare a documentației aprobate prin Ordin ANRE nr.133 din 07.09.2022.

În acest sens, pierderile tehnologice se determină conform precizărilor din literatura de specialitate referitoare la calculul fluxului termic liniar de la agentul termic din conducte către mediul ambiant, metodă care ține cont de rezistențele termice de transfer al căldurii ale tuturor materialelor de pe direcția fluxului termic (perete metalic conductă, strat de izolație termică, strat de protecția izolație/manta, sol – în cazul conductelor preizolate subterane îngropate în pământ).

De asemenea, calculul pierderilor tehnologice se bazează pe date de intrare verificate și validate, și anume: temperaturile medii ale agentului termic tur-retur în perioada sezonului rece, respectiv în sezonul cald, temperaturile exterioare medii sezoniere – iarna / vara, adâncimea de amplasare a conductelor, duratele efective de funcționare în sezonul rece și în sezonul cald, coeficienții de conductivitate termică ai materialelor de pe direcția fluxului termic, care determină rezistențele termice de transfer al căldurii etc.).

1.3. Sursa datelor utilizate în calcule

În calculul bilanțului termoeenergetic real s-au utilizat datele de operare înregistrate de beneficiar la nivelul anului 2022 (ianuarie – decembrie) și furnizate de acesta auditorului, care indică valorile cantităților lunare de energie termică produsă la gardul CT și livrată în rețeaua de transport (RT), respectiv cantitățile de energie termică livrate consumatorilor racordați la sistemul centralizat.

2. CONTURUL DE BILANȚ

Conturul de bilanț pentru care se elaborează prezenta lucrare de bilanț termoeenergetic cuprinde sursa de producere energie termică (centrală termică cu funcționare pe biomasă) și rețeaua de transport a energiei termice (RT) de la centrala termică la consumatorii finali, delimitată **la intrare** de contorul general de energie termică livrată la gardul CT în rețea, respectiv **la ieșire** de contorii de energie termică facturată la consumatorii finali racordați la RT.

Sistemul de producere și transport al energiei termice este exploatat de operatorul serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, SC TERMO SERV COM TAȘCA SRL, societate aflată în subordinea Consiliului Local Tașca.

Centrala termică este situată pe strada Bicăzului nr. 4 (DN12C), în intravilanul localității Tașca, în apropiere de Fabrica de ciment aparținând Heidelbergcement Romania SA.



Fig. 2.1. Centrala termică Termo Serv Com Tașca SRL – localizare din satelit

3. UNITATEA DE REFERINȚĂ ASOCIATĂ BILANȚULUI

Unitatea de timp de referință asociată bilanțului termoeenergetic este anul calendaristic. Pentru elaborarea bilanțului s-au utilizat datele de exploatare și de operare de la nivelul anului 2022, furnizate de beneficiar.

4. CARACTERISTICI TEHNICE ALE PRINCIPALELOR ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII CUPRINSE ÎN CONTURUL DE BILANȚ

Rețeaua de transport (RT) energie termică este o rețea bitubulară (tur-retur) realizată din conducte preizolate cu manta de protecție din polietilenă la exterior, montată subteran îngropată în pământ la o adâncime de 70-75 cm. Conductele termice au diametrul DN 180 la plecarea din centrala termică, cu diametre descrescătoare către consumatorii finali: DN 150, DN 125, DN 100, DN 80, DN 65, DN 50, DN 40 și DN 32.

Gradul de contorizare a energiei termice este de 100%, având contor de plecare din centrala termică (la gardul CT), contoare de energie termică la sosire la fiecare beneficiar (intrare în punctul termic), inclusiv contoare individuale la fiecare utilizator final.

Distribuția agentului termic în interiorul blocului sau imobilului racordat este asigurată tot cu instalații de conducte termice preizolate și este realizată pe orizontală, fiecare utilizator final beneficiind de contorizare individuală.

Lungimea totală a rețelei de transport este de 1854 m (tur-retur) și asigură furnizarea agentului termic în cele 13 module termice racordate, dintre care 10 complet automatizate și 3 cu reglaj manual (operarea este asigurată de către personalul specializat al beneficiarului).

Sistemul asigură furnizarea agentului termic pentru încălzire și preparare apă caldă menajeră pentru următorii utilizatori finali:

- Populație - 98 de apartamente;
- 7 instituții publice;
- 2 operatori economici.

Prezentată sintetic, rețeaua de transport a agentului termic are următoarele dimensiuni:

Tab. 4.1. Dimensiunile tipo-constructive ale rețelei de transport a energiei termice

Dn [mm]	Lungime		Volum rețea		Tip rețea	Mod de amplasare în teren
	Tur [m]	Retur [m]	Tur [mc]	Retur [mc]		
32	45	45	0,04	0,04	conducte preizolate	subteran
40	148	148	0,19	0,19	conducte preizolate	subteran
50	40	40	0,08	0,08	conducte preizolate	subteran
65	180	180	0,60	0,60	conducte preizolate	subteran
80	30	30	0,15	0,15	conducte preizolate	subteran
100	85	85	0,67	0,67	conducte preizolate	subteran
125	24	24	0,29	0,29	conducte preizolate	subteran
150	335	335	5,92	5,92	conducte preizolate	subteran
180	40	40	1,02	1,02	conducte preizolate	subteran
Total	927,0	927,0	8,94	8,94	conducte preizolate	subteran

5. PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC DIN CONTURUL DE BILANȚ

Centrala Termică Tașca este o instalație echipată cu un cazan de apă fierbinte Danstoker tip VHS 21 cu puterea termică instalată de 2,5 MW, care folosește drept combustibil biomasa lemnoasă (rumeguș – majoritar, tocătură, alte deșeuri din lemn), precum și deșeuri biodegradabile provenite din agricultură (cu o pondere mult mai mică).

Cazanul este de tip ignitubular, alcătuit din focar căptușit cu cărămidă refractară și boiler cu țevi de fum, cu o capacitate de 8.600 litri.

În interiorul focarului există un grătar mobil înclinat care asigură avansarea combustibilului și a cenușii rezultate spre instalația de evacuare.

Arderea este întreținută prin introducerea în focar a aerului primar de ardere, asigurată de un ventilator principal, care creează depresiune în interiorul focarului, precum și de trei ventilatoare secundare, pentru aportul de aer suplimentar de ardere, sub patul de combustibil.

Gazele care rezultă din procesul de ardere parcurg traseul dus-întors prin țevile de fum ale boilerului, apoi trec printr-o baterie de cicloneți, unde sunt separate particulele în suspensie, după care trec prin filtrul cu saci, unde are loc o curățare fină a gazelor de ardere, fiind apoi evacuate în atmosferă printr-un coș de fum cu o înălțimea de 16 m.

Centrala produce agent termic sub formă de apă caldă la o temperatură medie de 86 – 87 °C, care este introdus în rețeaua de transport și livrat în punctele termice amplasate la consumatorii finali (nu există rețele de distribuție, punctele / modulele termice fiind montate la parterul/subsolul obiectivelor racordate la sistemul centralizat).

Furnizarea agentului pentru încălzire se face cu 2 tipuri de module:

- Manual, unde temperatura este reglată de către operator;
- Automat, unde sistemul reglează temperatura agentului termic din rețeaua interioară de încălzire în funcție de temperatura exterioară, măsurată de senzorul montat la exterior.

Furnizarea agentului termic de încălzire la utilizatorii finali se realizează direct din RT (unde nu există punct termic) sau prin repompare cu ajutorul unei pompe suplimentare montată în punctul termic, cu puterea instalată de 0,50 – 0,85 kW, în funcție de numărul de apartamente sau de sarcina termică a consumatorului.

Prepararea apei calde menajere (la temperatura de 50 – 55° C) pentru consumatorii finali se realizează local, prin intermediul schimbătoarelor de căldură instalate la fiecare branșament de consumator (în punctul termic de la consumator).

6. APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE

Pentru elaborarea bilanțului termooenergetic real și tehnologic s-au utilizat cantitățile de energie termică înregistrate de aparatele de măsură existente în instalațiile beneficiarului, respectiv contoarele de energie termică de la ieșirea din centrala termică și contoarele de energie termică de la fiecare branșament/consumator, așa cum s-a precizat în cap. 4 și 7.

7. SCHEME DE FLUX TEHNOLOGIC ȘI PUNCTE DE MĂSURĂ

Schema rețelei de transport a energiei termice de la centrala termică la consumatorii finali, cu indicarea punctelor termice și a punctelor de măsură / de contorizare a energiei termice la consumatori, este prezentată în figurile 7.1, 7.2 și 7.3.

Circulația agentului termic în rețeaua de transport este asigurată de către o pompă de circulație de 7,5 kW cu turație variabilă (comandată prin convertizor de frecvență), care asigură reglajul debitului de agent termic în funcție de consumul instantaneu.

Tot procesul de furnizare a agentului termic din centrala termică este controlat de un calculator de proces, operat de către personalul specializat al beneficiarului.

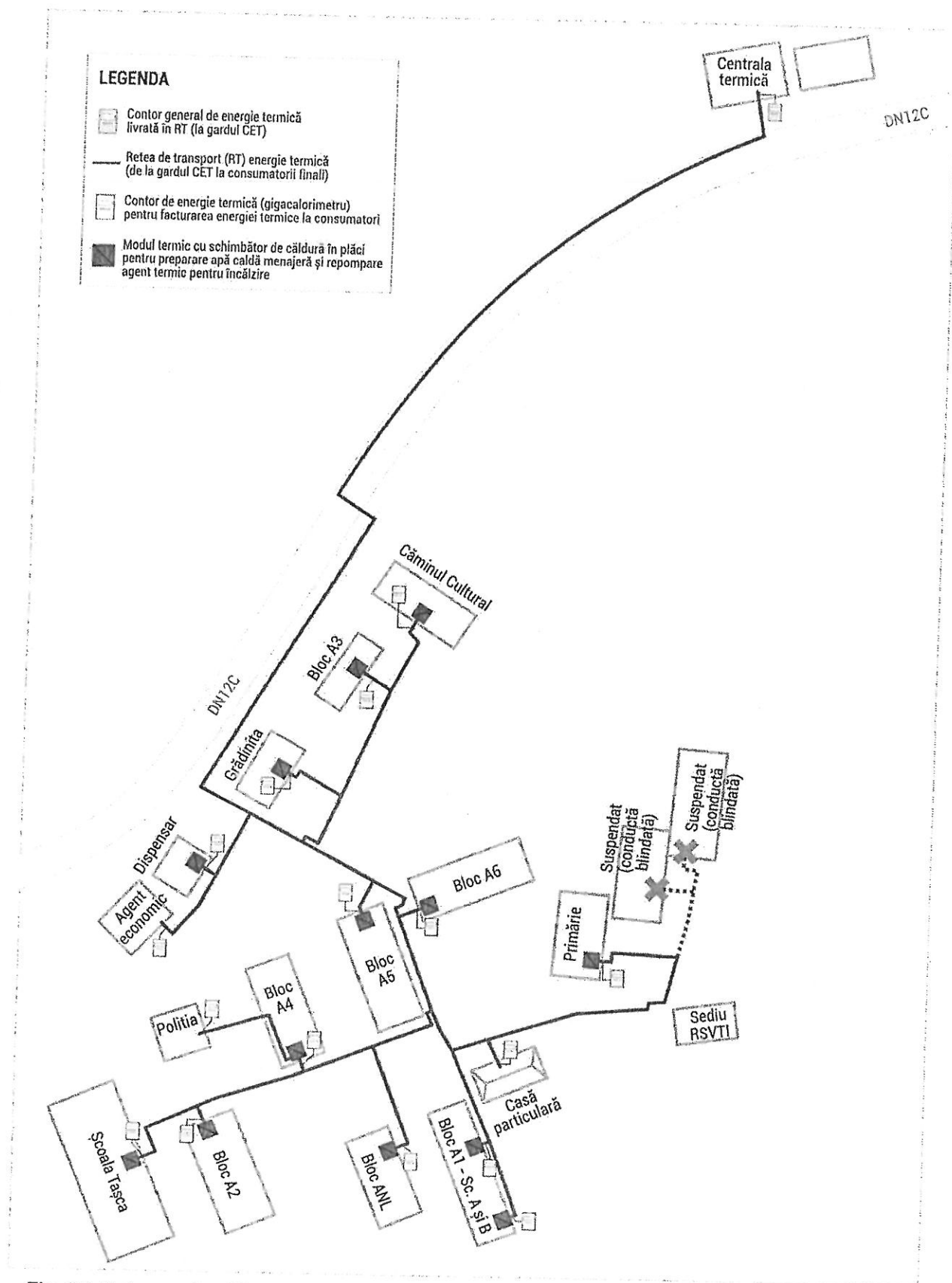


Fig. 7.1. Schema simplificată a rețelei de transport energie termică – SACET Tașca, cu indicarea punctelor termice și a punctelor de măsură / de contorizare a energiei termice la consumatori



Fig. 7.1. Schema simplificată a rețelei de transport energie termică – SACET Tașca, amplasament aproximativ în teren, utilizând Google maps

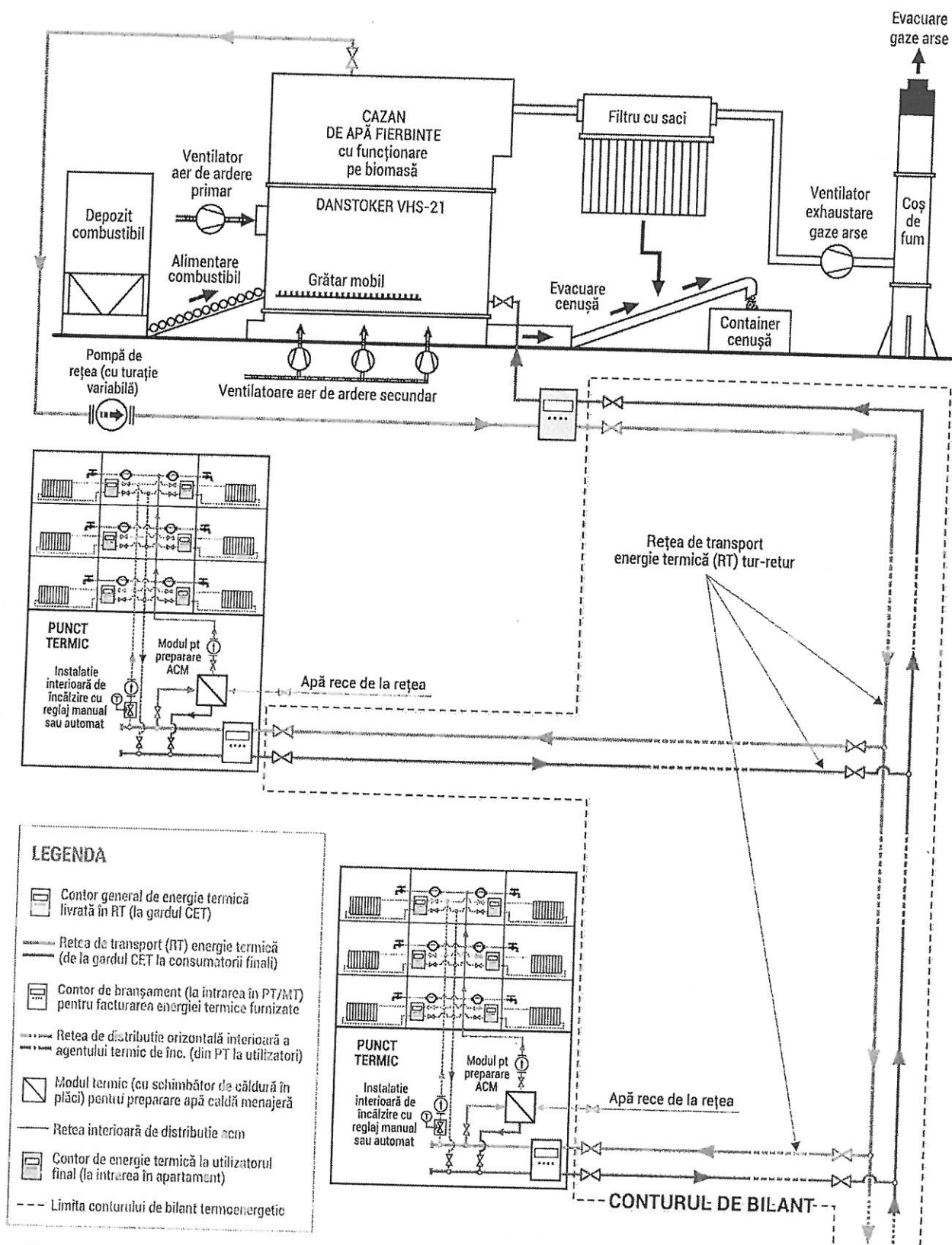


Fig. 7.2. Schema simplificată a SACET Tașca, cu indicarea punctelor de măsură (contoarele de energie termică de la intrarea în RT, respectiv la ieșirea din RT – consumatori finali) și a limitei conturului de bilanț termooenergetic

8. FIȘE DE MĂSURĂTORI. DATE DE INTRARE

Fișele de măsurători prezintă datele de intrare necesare pentru întocmirea bilanțului termoeenergetic real și tehnologic. Având în vedere unitatea de referință a bilanțului energetic (12 luni / 1 an), valorile utilizate în calcule sunt cele înregistrate și furnizate de beneficiar (operatorul SPAET) pentru un an calendaristic. Datele de intrare, sub formă de valori lunare extrase din înregistrările curente ale operatorului, sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Tab. 8.1. Date de operare ale SACET Tașca

Luna	Energie termică livrată din CT în RT (la gardul centralei)	Energie termică livrată din RT la consumatori	Pierderi masice pe rețelele de transport
	MWh	MWh	mc
Ian	246,77	202,85	3,0
Feb	218,67	164,27	2,5
Mar	239,68	157,47	3,2
Apr	157,83	145,65	3,0
Mai	27,49	7,94	2,0
Iun	39,03	11,42	2,5
Iul	42,64	25,42	2,0
Aug	6,94	4,14	1,0
Sep	34,79	31,36	2,8
Oct	115,86	99,34	2,5
Nov	164,55	147,08	2,8
Dec	216,76	167,62	3,5
Total	1.510,99	1.164,55	30,8

Tab. 8.3. Date lunare de exploatare ale operatorului SACET Tașca

Luna	Ore furnizare agent termic	Temp. medie agent termic TUR	Temp. medie agent termic RETUR	Temp. medie exterioară
	[ore]	[grd.C]	[grd.C]	[grd.C]
Ian	744	85	60	-1,9
Feb	672	85	60	3,6
Mar	744	85	60	4,5
Apr	720	83	55	10,8
Mai	744	75	50	13,2
Iun	720	75	50	19,0
Iul	744	75	50	22,0
Aug	360	75	50	20,9
Sep	720	75	50	16,1
Oct	744	83	55	8,8
Nov	720	85	60	1,8
Dec	744	85	60	-0,1
Total	8.376	81	55	9,9

Tab. 8.4. Date de exploatare ale operatorului SACET Tașca – valori medii sezoniere

Sezon	Ore furnizare agent termic	Temp. medie agent termic TUR	Temp. medie agent termic RETUR	Temperatură medie exterioară
	[ore]	[grd.C]	[grd.C]	[grd.C]
IARNA	5088	84,4	58,6	3,9
VARA	3288	75,0	50,0	18,8

Pentru determinarea valorilor medii lunare ale temperaturii exterioare au fost utilizate date istorice disponibile online cu temperaturile exterioare medii din com. Tașca, în anul 2022. Datele au fost prelucrate și s-au calculat valorile medii lunare, așa cum se prezintă mai jos.

Taşca

46.90°N, 26.02°E (555 m dNM)

Model: NEMSGLOBAL, 2022-01-01 / 2023-01-01 (367 zile)

meteoblue

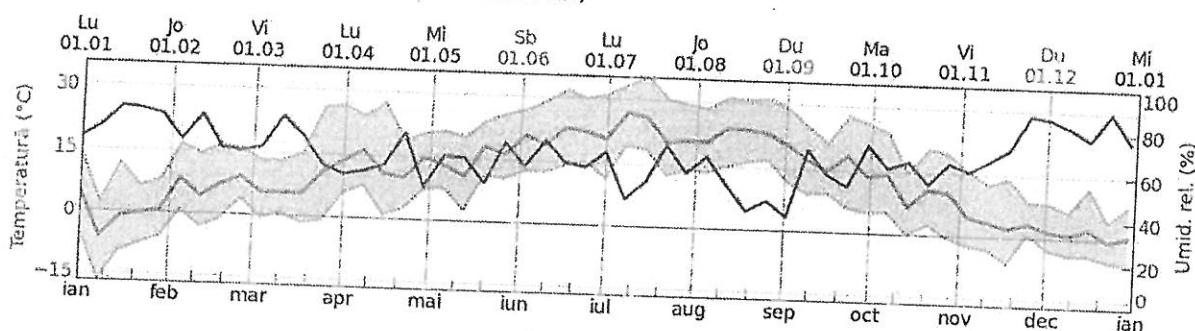


Fig. 8.1. Istoric de temperaturi exterioare (valori minime, maxime și medii zilnice) înregistrate în anul 2022 în Comuna Taşca
(sursa: www.meteoblue.com)

Tab. 8.5. Temperaturi medii zilnice/lunare calculate pentru anul 2022 – Comuna Taşca

Luna	Interval	T med zilnică	T med lunară
Jan-22	1 - 6 Ian	-2	-1,9
	6 - 12 Ian	-3	
	12 - 18 Ian	-2	
	18 - 24 Ian	-1,5	
	24 - 30 Ian	-1	
Feb-22	1 - 6 Feb	3	3,6
	6 - 12 Feb	2,5	
	12 - 18 Feb	3,5	
	18 - 24 Feb	4	
	24 - 28 Feb	5	
Mar-22	1 - 6 Mar	3,5	4,5
	6 - 12 Mar	3	
	12 - 18 Mar	3,5	
	18 - 24 Mar	5	
	24 - 30 Mar	7,5	
Apr-22	1 - 6 Apr	10,5	10,8
	6 - 12 Apr	11,5	
	12 - 18 Apr	11	
	18 - 24 Apr	10	
	24 - 30 Apr	11	
May-22	1 - 6 Mai	12	13,2
	6 - 12 Mai	11	
	12 - 18 Mai	12	
	18 - 24 Mai	15	
	24 - 30 Mai	16	
Jun-22	1 - 6 Iun	17	19,0
	6 - 12 Iun	18	
	12 - 18 Iun	19	
	18 - 24 Iun	20	
	24 - 30 Iun	21	
Jul-22	1 - 6 Iul	22	22,0
	6 - 12 Iul	24	
	12 - 18 Iul	23	
	18 - 24 Iul	21	
	24 - 30 Iul	20	
Aug-22	1 - 6 Aug	19	20,9
	6 - 12 Aug	21	
	12 - 18 Aug	22	
	18 - 24 Aug	21,5	
	24 - 30 Aug	21	
Sep-22	1 - 6 Sep	20	16,1
	6 - 12 Sep	16,5	
	12 - 18 Sep	15,5	
	18 - 24 Sep	15	
	24 - 30 Sep	13,5	

Oct-22	1 - 6 Oct	12	8,8
	6 - 12 Oct	11	
	12 - 18 Oct	8	
	18 - 24 Oct	7	
	24 - 30 Oct	6	
Nov-22	1 - 6 Nov	4	1,8
	6 - 12 Nov	2	
	12 - 18 Nov	1,5	
	18 - 24 Nov	1	
	24 - 30 Nov	0,5	
Dec-22	1 - 6 Dec	0,5	-0,1
	6 - 12 Dec	0	
	12 - 18 Dec	0,5	
	18 - 24 Dec	-0,5	
	24 - 30 Dec	-1	
T med în sezonul rece		3,9	
T med în sezonul cald		18,6	

* în luna septembrie sistemul este oprit pentru revizie/reparații

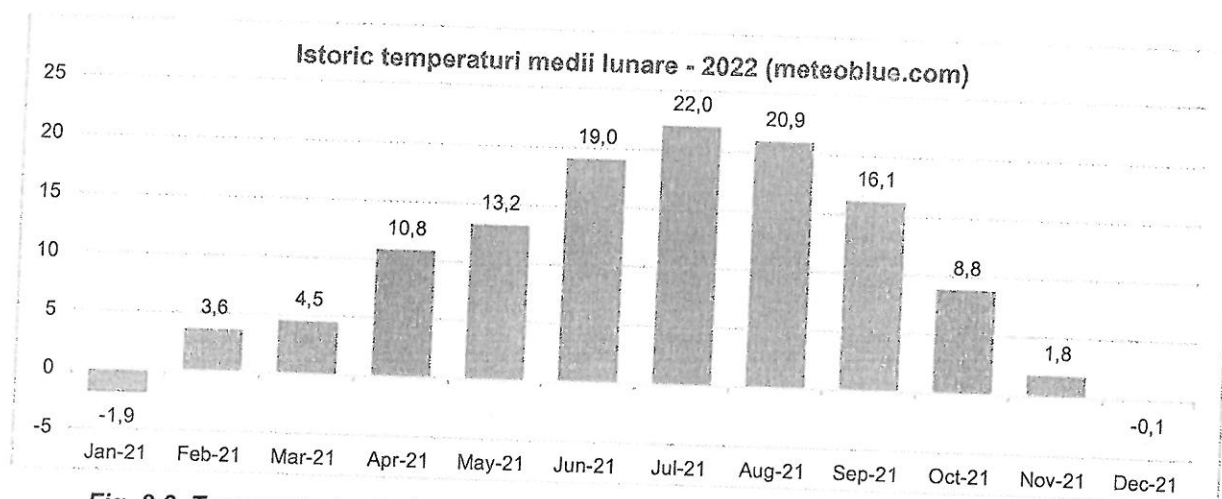


Fig. 8.2. Temperaturi exterioare medii lunare înregistrate în anul 2022 în Comuna Tașca

9. ECUAȚII DE BILANȚ. BREVIAR DE CALCUL

9.1. Expresia generală a pierderii de căldură

Expresia generală a pierderii de căldură în conductele pentru transportul apei calde este:

$$\Delta Q = q(1 + \beta)L = \frac{t_a - t_o}{R}(1 + \beta)L, [W] \quad (9.1)$$

unde:

- q – este pierderea specifică de căldură, în W/m;
- t_a – temperatura apei din conductă, în °C;
- t_o – temperatura mediului înconjurător, în °C;
- R – rezistența termică la trecerea căldurii la diferența de temperatură $t_a - t_o$, în $m \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$;
- β – coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate;
- L – lungimea conductei, în m.

Rezistențele termice care alcătuiesc pe R sunt calculate cu formule generale cunoscute, în care se iau în considerare rezistențele termice de convecție și rezistențele termice de conducție.

Expresia generală a pierderii de căldură capătă forme particulare, în funcție de modul de așezare a conductelor de apă caldă (aerian, în exterior sau în încăperi, în pământ, în canale vizitabile sau nevizitabile, ventilate sau neventilate etc.) aceste forme particulare depinzând în principal de ponderea pe care o are modul de transmitere a căldurii în cazul respectiv, în schimbul total de căldură.

9.2. Calculul pierderii de căldură la conductele aeriene

Pentru conducta aeriană neizolată termic, pierderea de căldură se calculează cu relația:

$$\Delta Q = \pi d_c \alpha_e (t_e - t_0)(1 + \beta)L, [W] \quad (9.2),$$

în care:

α_e – este coeficientul de convecție stabilit cu relația empirică :

$$\alpha_e = 8 + 0,04t_e + 6\sqrt{w}, [W/m^2 \cdot \text{grad}] \quad (9.3)$$

t_e – temperatura suprafeței exterioare a conductei, în °C;

d_c – diametrul exterior al conductei, în m;

w – viteza aerului, în m/s; se poate admite $w \approx 2$ m/s.

În formulă s-a neglijat rezistența termică interioară R_i și rezistența termică a peretelui metalic al conductei R_p , astfel încât $t_a \approx t_e$, însă aceasta pot fi luată în calcul, influența sa fiind însă nesemnificativă, dată fiind valoarea mare a conductivității termice a metalelor.

Pentru conductele izolate cu un singur strat, pierderea de căldură exprimată în relația (9.2) capătă forma:

$$\Delta Q = \frac{t_a - t_0}{R_{iz} + R_e}(1 + \beta)L = \frac{t_a - t_0}{\frac{1}{2\pi\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_c} + \frac{1}{\pi d_{iz} \alpha_e}}(1 + \beta)L, [W] \quad (9.4)$$

unde:

R_{iz} - rezistența termică a izolației, în $m \cdot ^\circ C/W$;

R_e - rezistența termică de convecție de la suprafața conductei la aerul exterior, în $m \cdot h \cdot \text{grad}/kcal$;

λ_{iz} - este coeficientul de conductivitate termică a materialului izolației, în $W/m \cdot h \cdot \text{grad}$;

d_{iz} - este diametrul exterior al conductei izolate, în;

Temperatura la suprafața izolației se poate calcula cu relația:

$$t_e = \frac{t_a R_e + t_0 R_{iz}}{R_e + R_{iz}}, [^\circ C] \quad (9.5)$$

În cazul izolației formate din mai multe straturi, în formulă trebuie introduse rezistențele termice ale acestora. Aceași metodologie a fost aplicată și în prezenta lucrare de bilanț teoretic, pentru calculul pierderilor de căldură pe tronsoanele de conducte preizolate pozate aerian, unde au fost incluse în calcul rezistențele tuturor „straturilor” de material ale conductei, situate pe direcția fluxului termic de la interior (t_a) la exterior (t_0), respectiv:

- R_p , rezistența termică a peretelui conductei;
- R_{iz} , rezistența termică a materialului izolației termice;

- R_{sp} , rezistența termică a materialului stratului de protecție;
 - R_e , rezistența termică de convecție de la suprafața stratului de protecție.
- care se determină cu următoarele relații de calcul:

$$R_p = \frac{1}{2\pi\lambda_p} \ln \frac{d_c}{d_{int}}, [\text{m} \cdot ^\circ \text{C/W}] \quad (9.6); \quad R_{iz} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_c}, [\text{m} \cdot ^\circ \text{C/W}] \quad (9.7);$$

$$R_{sp} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sp}} \ln \frac{d_{sp}}{d_{iz}}, [\text{m} \cdot ^\circ \text{C/W}] \quad (9.8); \quad R_e = \frac{1}{\pi d_{sp} \alpha_e}, [\text{m} \cdot ^\circ \text{C/W}] \quad (9.9).$$

unde:

λ_p - este coeficientul de conductivitate termică al peretelui conductei de serviciu, $[\text{W/m} \cdot \text{h} \cdot \text{grad}]$;

λ_{iz} - este coeficientul de conductivitate termică al materialului izolației, $[\text{W/m} \cdot \text{h} \cdot \text{grad}]$;

λ_{sp} - este coeficientul de conductivitate termică al materialului stratului de protecție exterior al conductei, $[\text{W/m} \cdot \text{h} \cdot \text{grad}]$;

α_e - este coeficientul de convecție la suprafața conductei, $[\text{W/m}^2 \cdot ^\circ \text{C}]$;

d_{int} - este diametrul interior al conductei termice (D_n), $[\text{m}]$;

d_c - este diametrul exterior al conductei termice (D_e), $[\text{m}]$;

d_{iz} - este diametrul exterior al stratului de izolație al conductei, $[\text{m}]$;

d_{sp} - este diametrul exterior al stratului de protecție al conductei, $[\text{m}]$.

Relația (9.4) capătă forma finală:

$$\Delta Q = \frac{t_a - t_o}{R_p + R_{iz} + R_{sp} + R_e} (1 + \beta) L = \frac{t_a - t_o}{\frac{1}{2\pi\lambda_p} \ln \frac{d_c}{d_{int}} + \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_c} + \frac{1}{2\pi\lambda_{sp}} \ln \frac{d_{sp}}{d_{iz}} + \frac{1}{\pi d_{sp} \alpha_e}} (1 + \beta) L, [\text{W}] \quad (9.10)$$

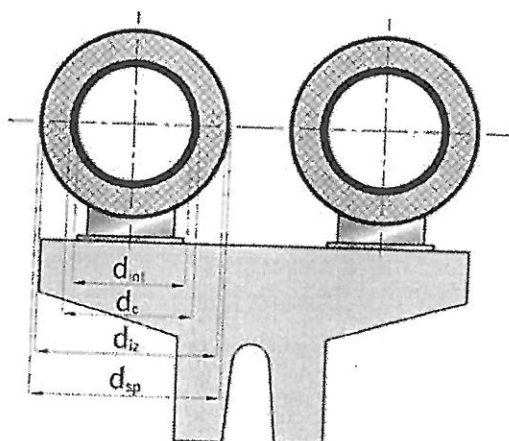


Fig. 9.1. Secțiune transversală de conducte preizolate pozate aerian

9.3. Calculul pierderii de căldură la conductele subterane așezate în canale

Calculul pierderilor de căldură pentru conductele subterane de apă caldă montate în canale termice din beton se poate efectua în mai multe moduri, în funcție de parametrii de calcul care se cunosc sau care pot fi determinați ori obținuți prin calcul. În general, pierderea specifică de căldură în cazul acestor conducte se determină cu o relație generală de forma:

$$q = \frac{t_a - t_0}{R} = \frac{t_a - t_0}{R_{iz} + R_e + R_{can}^i + R_{can} + R_{sol}}, [W/m] \quad (9.11)$$

unde:

$$R_{iz} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_c}; R_e = \frac{1}{\pi d_{iz} \alpha_e}; R_{can}^i = \frac{1}{\pi D_e^e \alpha_e}; R_{can} = \frac{1}{2\pi\lambda_{can}} \ln \frac{D_e^e}{D_i^e};$$

$$R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \frac{4h}{D_e^e}, \text{dacă } \frac{h}{D_e^e} \geq 2,5 \text{ sau}$$

$$R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}} \ln \left(\frac{2h_{tr}}{D_e^e} + \sqrt{\left(\frac{2h_{tr}}{D_e^e} \right)^2 - 1} \right) \text{dacă } \frac{h}{D_e^e} < 2,5, \text{ unde } h_{tr} = h + \frac{\lambda_{sol}}{\alpha_{s-a}}. \quad (9.13)$$

Semnificațiile notațiilor care apar în plus față de relațiile anterioare sunt:

R_{can}^i - rezistența termică interioară a canalului, în $m \cdot ^\circ C/W$;
 R_{can} - rezistența termică de conducție a canalului, în $m \cdot ^\circ C/W$;
 R_{sol} - rezistența termică a solului, în $m \cdot ^\circ C/W$;
 D_i^e, D_e^e - diametrul echivalent interior, respectiv exterior al canalului, în [m], calculat pentru secțiunile necirculare cu relația:

$$D^e = \frac{4S}{P} [m] \quad (9.14)$$

S - secțiunea transversală, în m^2 ;

P - perimetrul secțiunii, în m;

h_{tr} - adâncimea transformată de așezare a canalului (adâncimea echivalentă), în m;

α_{s-a} - coeficientul de convecție de la suprafața solului la aerul înconjurător, în $W/m^2 \cdot ^\circ C$. Se poate considera pentru coeficientul de convecție $\alpha_e = 7 \dots 10 W/m^2 \cdot ^\circ C$.

Conductivitatea termică a solului λ_{sol} depinde de natura, umiditatea și temperatura terenului. În tab. 9.1 se indică o serie de valori pentru λ_{sol} .

Tab. 9.1. Conductivitatea termică a solului λ_{sol}

Tipul terenului	λ_{sol} , [$W/m \cdot ^\circ C$]
Soluri nisipos-argiloase și argiloase	0,7...1,7
Soluri stâncoase	1,8...2,8
Soluri foarte umede	2,0
Soluri umede	1,5
Soluri cu umiditate medie	1,0
Soluri uscate	0,5
Soluri pentru care nu se cunosc date	1,5

În calculele uzuale, folosite în situațiile în care nu se cunosc cu exactitate și în totalitate dimensiunile de execuție ale canalelor termice, se utilizează o expresie similară cu cea din relația (9.10), în care R_e este rezistența termică de convecție de la suprafața conductei la aerul din canal/subsol, în $m \cdot ^\circ C/W$, iar $t_0 = t_c$ reprezintă temperatura aerului din canalul termic, care poate fi stabilită cu relații de forma (9.15) și (9.17), sau poate fi determinată ca valoare medie pe baza măsurătorilor.

Temperatura aerului din canal se calculează ținând seama de faptul ca în regim stabilizat, căldură cedată de conductă aerului din canal este egală cu căldura pierdută de canal în terenul înconjurător, adică $(1 + \beta)q_1 = q_{can}$, sau:

$$(1 + \beta) \frac{t_a - t_c}{R_1} = \frac{t_c - t_0}{R_0}, \text{ de unde } t_c = \frac{\frac{t_a}{R_1} + \frac{t_0}{(1 + \beta)R_0}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{(1 + \beta)R_0}} \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad (9.15)$$

în care:

t_c este temperatura aerului din canal, în $^\circ\text{C}$;

t_0 este temperatura aerului din mediul înconjurător, în $^\circ\text{C}$;

β - coeficientul pierderilor suplimentare de căldură;

$R_1 = R_{iz} + R_e$ - rezistența termică totală a conductei între temperaturile t_a și t_0 , în $\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{grd}/\text{kcal}$;

$R_0 = R_{can}^i + R_{can} + R_{sol}$ - rezistența termică totală a canalului între temp. t_c și t_0 , în $\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{grd}/\text{kcal}$.

În general, temperatura aerului din canalele termice nevizitabile, în care sunt amplasate conducte termice cu temperaturi de $50 - 80^\circ\text{C}$, atinge valori cuprinse între $15 - 30^\circ\text{C}$ în perioada sezonului rece, respectiv între $20 - 35^\circ\text{C}$, în perioada sezonului cald, în funcție de adâncimea canalului termic, temperaturile agentului termic, precum și de gradul de uzură al izolației termice.

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

$$(1 + \beta)(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = q_{can} \text{ sau } \frac{t_1 - t_c}{R_1} + \frac{t_2 - t_c}{R_2} + \dots + \frac{t_n - t_c}{R_n} = \frac{t_c - t_0}{(1 + \beta)R_0} \quad (9.16)$$

de unde se obține expresia temperaturii aerului din canal.

$$t_c = \frac{\frac{t_1}{R_1} + \frac{t_2}{R_2} + \dots + \frac{t_n}{R_n} + \frac{t_0}{(1 + \beta)R_0}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} + \frac{1}{(1 + \beta)R_0}} \text{ [}^\circ\text{C]}. \quad (9.17)$$

unde:

$t_1, t_2, \dots, t_n$ sunt temperaturile agenților termici transportați, în $^\circ\text{C}$;

$R_1, R_2, \dots, R_n$ - rezistențele termice totale ale conductelor între temperatura agentului termic și temperatura aerului din canal, în $[\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{grd}/\text{kcal}]$.

R_0 și t_0 au aceeași semnificație ca în relația (9.15).

Cunoscând temperatura t_c , pierderea totală de căldură pentru fiecare conductă va fi:

$$\Delta Q_i = q_i(1 + \beta)L = \frac{t_i - t_c}{R_i}(1 + \beta)L \text{ [W]}, \text{ unde } i = 1, 2, \dots, n \quad (9.18)$$

Tab. 12.3. Pierderi tehnologice pe rețeaua de transport (RT) în regim de vară (sezon cald)

Conducute preizolate pozate SUBTERAN - TUR																								
Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																								
d _{int}	t _a	t _o	λ _p	λ _{iz}	λ _{sp}	λ _{sol}	h	d _c	d _{iz}	d _{sp}	R _p	R _{iz}	R _{sp}	R _{sol}	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[mm]	[°C]	[°C]		[W/m·°C]			[m]	[m]	[m]	[m]		[m·°C/W]			[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[kcal]	[mc]	[kWh]		
32	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,881	0,093	0,348	8,89	45,0	0,05	420,2	0,036	0,00002	1,1	0,06	4,1	
40	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,195	0,087	0,340	10,00	148,0	0,05	1554,0	0,186	0,00009	5,6	0,31	21,3	
50	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0560	0,1210	0,124	0,0004	4,544	0,095	0,331	11,31	40,0	0,05	475,1	0,079	0,00004	2,4	0,13	9,0	
65	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,252	0,079	0,311	12,11	180,0	0,05	2289,0	0,597	0,00030	17,9	0,98	68,5	
80	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,685	0,072	0,301	13,85	30,0	0,05	436,4	0,151	0,00008	4,5	0,25	17,3	
100	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,600	0,068	0,280	14,24	85,0	0,05	1270,9	0,667	0,00033	20,0	1,10	76,5	
125	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,048	0,060	0,267	16,66	24,0	0,05	419,7	0,294	0,00015	8,8	0,48	33,8	
150	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,645	0,060	0,255	18,99	335,0	0,05	6678,8	5,917	0,00296	177,5	9,73	678,7	
180	75,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1920	0,2820	0,286	0,0002	2,267	0,053	0,242	21,94	40,0	0,05	921,4	1,017	0,00051	30,5	1,67	116,7	
Total																927,0			14465,6	8,9	0,00447	268,3	14,7	1021,7

Conducute preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR																								
Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																								
d _{int}	t _a	t _o	λ _p	λ _{iz}	λ _{sp}	λ _{sol}	h	d _c	d _{iz}	d _{sp}	R _p	R _{iz}	R _{sp}	R _{sol}	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[mm]	[°C]	[°C]		[W/m·°C]			[m]	[m]	[m]	[m]		[m·°C/W]			[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[kcal]	[mc]	[kWh]		
32	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,881	0,093	0,348	4,94	45,0	0,05	233,4	0,036	0,00002	0,6	0,06	2,4	
40	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,195	0,087	0,340	5,55	148,0	0,05	863,0	0,186	0,00009	3,3	0,31	12,4	
50	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0560	0,1210	0,124	0,0004	4,544	0,095	0,331	6,28	40,0	0,05	263,9	0,079	0,00004	1,4	0,13	5,3	
65	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,252	0,079	0,311	6,73	180,0	0,05	1271,2	0,597	0,00030	10,4	0,98	39,9	
80	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,685	0,072	0,301	7,69	30,0	0,05	242,4	0,151	0,00008	2,6	0,25	10,1	
100	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,600	0,068	0,280	7,91	85,0	0,05	705,8	0,667	0,00033	11,7	1,10	44,6	
125	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,048	0,060	0,267	9,25	24,0	0,05	233,1	0,294	0,00015	5,2	0,48	19,7	
150	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,645	0,060	0,255	10,54	335,0	0,05	3709,1	5,917	0,00296	103,5	9,73	395,9	
180	50,0	18,78	43,2	0,027	0,041	1,5	0,7	0,1920	0,2820	0,286	0,0002	2,267	0,053	0,242	12,18	40,0	0,05	511,7	1,017	0,00051	17,8	1,67	68,1	
Total																927,0			8033,6	8,9	0,00447	156,5	14,7	598,4

Tab. 12.4. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de transport (RT) în regim de vară (sezon cald)

RT	SACET Tașca	UM	Valoare
Pierderi termice (prin radiație/convecție)		MWh	74,0
Pierderi masice (scăpări de agent termic)		MWh	1,6
TOTAL pierderi pe RT		MWh	75,6

