

**“Bilanț real tehnologic și optimizat al energiei termice pentru sistemul centralizat de alimentare
cu energie termică al municipiului Timisoara aferent anului 2023”**

Industria: Termoficare

Locatia: Timisoara, jud.Timis

Beneficiar:	Colterm SA
Adresa beneficiar:	Timisoara, str. Episcop Joseph Lonovici nr.4 jud.Timis
Numar Audit:	86
Data:	15.04.2024
Auditor Energetic:	SHUMICON SRL
Antreprenor:	SHUMICON SRL
Tip audit energetic:	Complex
Clasa:	II

Lista de notatii si abrevieri:

Abreviere	U.M.	Detaliere abreviere
RP		retea primara (transport)
PT		punct termic
RD		retea distributie
Q	MWh	energia termica
Thermoener	MWh	energia termica provenita din CET
Q facturat	MWh	energia termica facturata consumatorilor
ACC		apa calda de consum
incalzire		apa calda pentru incalzire
Dv	mc	debit volumic de apa vehiculat in instalatie pe perioada unui an
Dm	t/h	debit masic - cantitate apa transportata in instalatie intr-o ora
Qm/v	MWh	pierdere de energie termica masa/volum
Qrc	MWh	pierdere de energie termica prin radiatie si convectie
Apa de		Cantitatea de apa de adaos (tratata) injectata in retea primara si retea secundara ramura de incalzire
adaos	mc	pentru compensarea pierderilor din avarii respectiv din goliri controlate
U ₁	W/(m ² K)	transmitanta - coeficient de pierdere de caldura prin conducte

CUPRINS

1.	<u>Definirea conturului</u>	pag
1.1	<u>Elemente de identificare ale auditorului energetic</u>	5
1.2	<u>Elemente de identificare ale Beneficiarului lucrării</u>	5
1.3	<u>Ipoteze de calcul:</u>	7
1.3.1	<u>Generalități</u>	7
1.3.2	<u>Ipotezele de calcul în ceea ce privește întocmirea bilanțului real, tehnologic, optimizat</u>	11
1.4	<u>Normative și legi considerate:</u>	14
1.5	<u>Definirea conturului</u>	15
2.	<u>Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur:</u>	16
3.	<u>Schema fluxului tehnologic:</u>	20
4.	<u>Prezentarea sumară a procesului tehnologic (parametrii tehnici și economici):</u>	23
5.	<u>Stabilirea unității de referință asociate bilanțului (oră, ciclu, an, șarjă, tonă):</u>	26
6.	<u>Aparate de măsură folosite, caracteristici tehnice și clasa de precizie:</u>	27
7.	<u>Schemă și puncte de măsură:</u>	29
8.	<u>Fișă de măsurători:</u>	30
9.	<u>Ecuația de bilanț:</u>	39
10.	<u>Calculul componentelor de bilanț (expresii analitice, formule de calcul):</u>	40
11.	<u>Analiza bilanțului (compararea componentelor utile și de pierdere cu cele realizate în procese și instalații similare, de proiect, de recepție, de omologare, cunoscute pe plan intern, extern și în literatură):</u>	47
12.	<u>Bilanțul optimizat și Bilanțul tehnologic:</u>	49
12.1	<u>Bilanțul optimizat</u>	49
12.2	<u>Bilanțul tehnologic -determinare pierderi tehnologice</u>	59

13. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice;

71

14. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite;

72

15. Calculul elementelor de impact asupra mediului.

78

16. Surse de finantare

79

17. Concluzii

80

1. Definirea conturului

1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic

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

În focmit,
Auditor energetic Complex Clasa II,

Denumire Auditor,

SHUMICON srl

Ștampila și semnătura

1.2 Elemente de identificare ale Beneficiarului lucrării

Denumire Companie	Colterm SA
Adresa:	Timisoara, str. Episcop Joseph Lonovici nr,4 jud.Timis
Contract:	47/14.02.2024
Persoana Contact:	-
Telefon:	...
E-mail:	...
Fax:	

Descriere companie

Obiectul prezentei lucrari il constituie intocmirea bilantului termocenergetic anual real, a bilantului optimizat si a bilantului tehnologic , cu evidentierea fluxurilor de energie intrate si iesite din contururile de bilant, pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termica – SACEET, aflat in administrarea COLTERM SA.

Compania SC COLTERM SA are ca obiectiv de activitate producerea energiei electrice si termice, transportul, distributia si furnizarea energiei termice pentru incalzire si apa calda de consum.

COLTERM SA detine certificari ale sistemelor de management calitate, energie, mediu, SSO. Firma alinaandu-se la cerintele legale, managementul de la cel mai inalt nivel a definit politica energetica, ca parte integrata a „Angajamentului conducerii in domeniul integrat calitate-energie-mediu-sanatate si securitate ocupationala”.

In cadrul bilantului termocenergetic anual real s-au determinat pierderile reale de energie termica pe contururile analizate, cauzele care conduc la aceste pierderi si s-au recomandat masuri tehnice de eliminare sau reducere a pierderilor, de imbunatatire a exploatarei si in final de crestere a eficientei energetice a sistemului de termoficare.

Bilantul optimizat s-a elaborat pe baza implementarii masurilor de crestere a eficientei energetice propuse in bilantul real.

COLTERM SA detine Licenta nr. 2317/06.04.2022, clasa 2 pentru: prestarea serviciului de alimentare centralizata cu energie termica.

1.3 Ipoteze de calcul:

1.3.1 Generalitati

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

Auditul Energetic - procedura sistematica al carei scop este obtinerea unor date/informatii corespunzatoare despre profilul consumului energetic existent al unei cladiri sau grup de cladiri, al unei operatiuni sau instalatii industriale sau comerciale sau al unui serviciu privat sau public, identificarea si cuantificarea oportunitatilor rentabile de economisire a energiei si raportarea rezultatelor

Eficienta energetica - definitie conform legii 121/2014 art.4 pct.15

Eficienta energetica - raportul dintre valoarea rezultatului performant obtinut, constand in servicii,bunuri sau energia rezultata si valoarea energiei utilizate in acest scop

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

Economie de energie - cantitatea de energie economisita determinata prin masurarea si/sa estimarea consumului inainte si dupa punerea in aplicare a oricarui tip de masuri, inclusiv a unei masuri de imbunatatire a eficientei energetice, asigurand in acelasi timp normalizarea conditiilor externe care afecteaza consumul de energie

Obligatiile operatorilor economici: -conform legii 121/2014 actualizata art.9.

Operatorii economici care au un consum energetic mai mare de 1000 tep, au obligatia sa efectueze o data la 4 ani un audit energetic pe un contur de consum energetic stabilit de operatorul economic, care sa reprezinte cel putin 50% din consumul energetic total al operatorului economic; auditul este elaborat de o persoana fizica sau juridica autorizata in conditiile legii si sta la baza stabilirii si aplicarii masurilor de imbunatatire a eficientei energetice

Conform legii 121/2014 actualizata ar.9 alineatul 10. Auditul energetic realizat in conformitate cu prevederile Legii nr.372/2005 privind performanta energetica a cladirilor republicata, cu modificarile si completarile ulterioare, se considera ca fiind echivalent cu un audit energetic care indeplineste cerintele prevazute in anexa nr.4

Anexa nr.4 la Legea 121/2014:

Criterii minime pentru audituri energetice, inclusiv cele desfasurate ca parte a sistemelor de gestionare a energiei

Auditurile energetice mentionate la art.9 din lege se bazeaza pe urmatoarele orientari:

- a. se bazeaza pe date operationale actualizate, masurate si trasabile privind consumul de energie si (pentru energia electrica) profilurile de sarcina;
- b. contin o revizuire detaliata a profilului de consum de energie al cladirilor sau grupurilor de cladiri, al operatiunilor sau instalatiilor industriale, inclusiv al transporturilor;

c. se bazeaza, ori de cate ori este posibil, pe analiza ciclurilor de viata si nu pe perioade simple de rambursare pentru a lua in considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investitiilor pe termen lung si ratele de actualizare;

d. sunt proportionale si suficient de reprezentative pentru a permite crearea unei imagini fiabile a performantei energetice globale si identificarea filiala a celor mai semnificative oportunitati de imbunatatire

Auditurile energetice permit calcule detaliate si validate pentru masurile propuse, astfel incat sa furnizeze informatii clare cu privire la economiile potentiale

Datele utilizate in auditurile energetice sunt stocabile in scopul analizei istorice si al urmaririi performantei.

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

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

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

Bilantul termoeenergetic pentru societatile de tip SACET se va aviza de catre ANRE in baza unei documentatii transmise de catre beneficiarul lucrarii conform legii 196/2021.

La elaborarea auditurilor energetice se vor respecta următoarele criterii minime:

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

Auditurile energetice se bazează pe următoarele criterii minime:

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

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

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

2. Conținutul detaliat al profilului de consum de energie al instalațiilor industriale, inclusiv transporturile

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Lucrarea de față vine să răspundă solicitării Colterm Timisoara de elaborare și analiză a "bilanțului complex" al sistemului centralizat de producție și distribuție a energiei termice în Municipiul Timisoara, sistem ce asigură necesarul de căldură și apă caldă menajeră consumatorilor arondați – blocuri de locuințe, școli și spații comerciale.

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

Elaborarea și analiza bilanțurilor energetice constituie cel mai eficient mijloc de stabilire a măsurilor tehnice și organizatorice menite să conducă la creșterea efectului util al energiei introduse într-un sistem, la diminuarea consumurilor specifice de energie pe produs. În funcție de scopul urmărit, bilanțurile energetice se întocmesc în patru faze distincte ale unui sistem și anume:

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

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

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

Lucrarea cuprinde bilanșul energetic pe conturul CET, Rețelei de transport, Punctelor Termice și Rețelei de distribuție, Centralelor Termice de Căldură și Rețelei de distribuție.

1.3.2 Ipotezele de calcul în ceea ce privește întocmirea bilanșului real, tehnologic, optimizat

a. bilanșul energetic real

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

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

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

b. bilantul energetic tehnologic

Bilantul tehnologic presupune evidentierea pierderilor de energie limita (maxim admisibile) pentru retea de transport/distributie. Limitele maxim admisibile pentru pierderile de energie masice sunt de 0,2 % din retea aflată în funcțiune, pierderi medii anuale orare, iar pierderile de energie radiatie-convecție sunt de 0,5 C per km de retea.

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

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

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

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

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

c. bilantul energetic optimizat

Bilantul energetic optimizat presupune evidentierea cantitatilor anuale optimizate de energie si a tipurilor de energie intrate respectiv iesite din conturul energetic. Optimizarea se realizeaza in ipoteza in care toate retelele sunt preizolate, izolatia termica avand un coeficient de pierderi de caldura $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Pierderile de energie masice/volumice sunt calculate in ipoteza limitei de 0,2% din volumul instalatiei a cantitatii de agent termic vehiculat prin retea Modul de calcul al pierderilor de energie masice/volumice se realizeaza similar modului de calcul prezentat la pierderi tehnologice.

Determinarea pierderilor de energie masa-volum: Cunoscandu-se caracteristicile geometrice ale retelei in functiune, se calculeaza volumul geometric al retelei, se aplica coeficientul maxim de pierderi admisibile masice de 0,2% rezultand volumul de apa admisibil pierdut. Cunoscand durata de functionare a retelei, se inmulteste cantitatea orara de pierderi admisibile cu durata de functionare rezultand cantitatea anuala maxim admisibila de pierderi masice volumice. Se cunoaste temperatura apei vehiculata pe retele, astfel incat cu formula $Q = m \cdot C \cdot \Delta t$ rezulta cantitatea de energie anuala continuta in pierderea masica estimata pentru bilantul optimizat.

In situatia in care pierderea de energie masice/volumice calculata in ipoteza de mai sus este mai mare decat pierderea de energie reala masica/volumica calculata pentru retea, se va reduce coeficientul de pierderi masice/volumice de la 0,2% pana la nivelul la care pierderea de energie masica estimata in bilantul optimizat sa fie inferoara pierderii de energie masice/volumice reale.

Determinarea pierderilor de energie radiatie-convectie: Cunoscandu-se caracteristicile geometrice (diametre, lungimi), grosimi de izolatii termice propus pe fiecare diametru (conform "ORDIN nr. 113 din 2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentatiei privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preturilor si tarifulor energiei termice, intocmita pe baza bilantului energetic in sistemele de alimentare centralizata cu energie termica") respectiv coeficientul de pierderi de caldura de $0,035 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ propus prin acelasi regulament, cunoscandu-se temperaturile medii ale mediului inconjurator, temperaturile medii ale agentului termic vehiculat prin retelele termice primare/de distributie in regim normal de functionare, se va calcula pierderea de energie prin radiatie-convectie ale retelelor optimizate.

Evidentierea valorilor bilantului optimizat in tabel centralizator cap. 12 s-a facut tinand cont de urmatoarea ipoteza: Se porneste de la fixarea valorii energiei termice livrate consumatorilor identica cu valoarea energiei termice livrate consumatorilor din bilantul real. Se aduna la aceasta valoare pierderile inregistrate pe retea de distributie.

1.4 Normative si legi considerate:

Legea 325/2006 cu modificarile si completarile ulterioare Legea serviciului public de alimentare cu energie termică

Legea 121/2014 cu modificarile si completarile ulterioare Legea privind eficienta energetica

Decizie 2123/23.09.2014 GHID DE ELABORARE A AUDITURILOR ENERGETICE

Decizia nr. 2794/17.12.2014 Regulamentului pentru autorizarea auditorilor energetici pentru industrie

ORDIN nr. 113 din 2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentatiei privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preturilor si tarifulor energiei termice, întocmita pe baza bilanțului energetic in sistemele de alimentare centralizata cu energie termica
Normativul PE 902/86 întocmirea și analiza bilanțurilor energetice

Standardul SR EN 16247-5-2013 Competente Auditor Energetic

Legea nr. 160/2016 pentru modificarea și completarea Legii nr. 121/2014 privind eficiența energetică

Legea 196/2021 pentru modificarea și completarea Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006,

Procedura ANRE Ordin 113/2022 - M.Of. 897/12.09.2022 de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică

NP 029-02. Normativ de proiectare, executie si exploatare pentru retele termice cu conducte preizolate.

dr.ing. Radu Cristian Dinu - Distributia energiei termice - suport curs / determinare pierderi caldura prin conducte

Normativ NP-058-02 privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice

1.5 Definierea conturului

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

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

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

Pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori) al Municipiului Timișoara s-a considerat conturul de bilanț limita fizică a bransamentelor termice (legătura fizică dintre o rețea termică și instalațiile proprii ale unui utilizator) având ca puncte de măsură grupurile de măsurare a energiei termice (ansamblul format din debitmetru, termorezistențe și integrator, supus controlului metrologic legal, care măsoară cantitatea de energie termică furnizată unui utilizator).

Conturul de bilanț cuprinde:

- CET 1 + CET 2
- Rețeaua de transport (primara)
- PT/MT și rețeaua de distribuție
- CT cvartal și rețeaua de distribuție

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

Descriere echipamente

CT Centru are in dotare urmatoarele echipamente:

- 1 cazan de abur (nr.1) de 30 t/h, tip IPROM cu parametrii 35 bar, 450°C, cu functionare pe gaze naturale, instalat in 1951 - conservat;
- 2 cazane de abur (nr. 2 si 3) de cate 12,5 t/h, tip Sulzer Freres Elvetia, cu parametrii 30 bar, 400 °C, cu functionare pe gaze naturale, instalate in 1936;
- turboagregat de 4 MW, tip AKTP-4, cu contrapresiunea la 2 bar, instalat in 1967 - casat;
- 2 cazane de apa fierbinte (nr.1 si 2) de cate 50 Gcal/h, cu functionare pe gaze naturale, re tehnologizate in 2009 CAF 1 si in 2014 CAF 2; • 5 cazane de apa fierbinte (nr. 3, 4 si 5) de cate 100 Gcal/h. CAF 3 si CAF 4 sunt cu functionare pe gaze naturale si combustibil lichid usor, care au fost re tehnologizate in anul 2005 CAF 3, iar CAF 4 in anul 2014. CAF 5 este in conservare. Cazanele re tehnologizate au randamentele de proiect de minim 93%.
- Schimbator de caldura (de baza) de 18,5 Gcal/h, tip Alfa Laval, cu debit de apa de 500 mc/h - conservat.

Centrale termice de cvartal (cartier)

La nivelul anilor 2013-2014 o parte din centralele termice existente au fost transformate in puncte termice. In momentul de fata sunt functionale 6 centrale termice si anume 3 centrale termice de cvartal CT IMT, CT Dragalina, CT Polona si 3 centrale de cartier in cogenerare CET Freidorf, CET Buzias si CET Dunarea. CET Dunarea alimenteaza cu energie termica si punctul termic CFR.

Centralele termice sunt echipate cu cazane care utilizeaza gazele naturale. Centralele termice produc agent termic sub forma de apa calda cu parametri 90/70 C si au fost modernizate/automatizate, fiind echipate in intregime cu utilaj: cazanc, schimbatoare de caldura si pompe de inalta performanta. CET-urile de cartier (CET Fraidorf, CET Buzias si CET Dunarea) au fiecare in componenta doua motoare termice cu ardere interna, tip Perkins cuplate cu generatoare electrice de 0,5 MWe fiecare si o putere termica de 0,608 MWt. CET Dunarea au cate 5 cazane de apa calda iar CET Buzias are 7 cazanc de apa calda, complet automatizate, de tip De Dietrich care are fiecare o putere termica de 1,45 MWt. Combustibilul utilizat il reprezinta gazele naturale.

Sistemul de transport

Sistemul de transport asigura transportul apei fierbinti de la CET SUD si CT Centru la consumatorii racordati direct la retea de transport si la punctele termice.

Evacuarea caldurii din CET Sud se realizeaza prin intermediul a doua magistrale care alimenteaza partea de sud si est a orasului si o parte din zona centrala:

- Magistrala 2 x Dn 1000 mm

- Magistrala 2 x Dn600 mm

Evacuarea caldurii din CT Centru se realizeaza prin intermediul a trei magistrale:

- Magistrala II: 1 x Dn 500 mm.
- Magistrala III si IV: 2 x Dn700 mm fiecare.

Cele 3 magistrale se intalnesc in apropierea centralei. Din punctul de intalnire al acestora, pornesc 2 ramificatii principale: 2 x Dn 800 mm spre zona de nord, 2 x Dn 700 mm spre zona centrala. Din Magistrala II, prin doua conducte Dn 400 mm este alimentata cu energie termica si zona industriala.

Sistemul de conducte din circuitul primar are o configuratie de tip radial cu legaturi transversale intre magistrale, in lungime de 73,9 km. Distributia agentului termic primar la punctele termice si la consumatorii racordati direct la retea primara se face cu racorduri realizate din conducte cu diametre nominale Dn 80 - Dn 250 mm.

Magistralele si ramificatiile sunt formate din doua conducte, tur - retur cu diametre cuprinse intre Dn 50 si Dn 1000 mm, izolate cu saltelile din vata minerala protejata cu tabla neagra sau zincata (pentru conductele instalate supraterran), respectiv cu 2 straturi din impaslitura din fibre de sticla bitumata pentru conductele montate in canale termice. Pe anumite tronsoane, tevile de otel cu izolatia clasica au fost inlocuite cu conducte preizolate.

Sistemul de distributie

Sistemul de distributie, care distribuie energia de la punctele termice si centralele termice de cartier la consumatorii finali, in lungime totala de cca 207,5 km. Sistemul de distributie este constituit din 4 conducte, incalzire tur-retur, apa calda de consum (a.c.c.) si partial recirculare apa calda de consum.

Diametrele sunt cuprinse intre Dn 25 si Dn 300 pentru conductele de incalzire si intre Dn 50 si Dn 100 pentru apa calda de consum.

Conductele de distributie sunt realizate in sistem clasic, amplasate subteran, in canale nevizibile.

Aproximativ 50,5 % din retelele termice secundare au izolatia termica clasica realizata din vata minerala, protejata cu folie de polietilena sau carton asfaltat.

De la punerea in functiune a retelelor termice, s-au executat reabilitari ale acestora care au constat in:

- inlocuirea conductelor existente cu izolatia clasica, cu conducte de tip preizolate;
- redimensionarea retelei de distributie la nivelul consumatorilor de energie termica actuale si de perspectiva;
- inlocuirea vanelor de sectionare si racord existente cu armaturi moderne si fiabile.

Punctele termice

Punctele termice au in dotare urmatoarele echipamente:

- schimbatoare de caldura cu placi si tubular
- pompe de circulatie agent termic de incalzire (unele echipate cu convertizor de frecventa)
- pompe de circulatie si recirculatie apa calda de consum
- echipamente de automatizare (electrovalve, senzori)
- contoare apa adaos din apa potabila si din agent termic primar
- tablouri electrice si de automatizare.

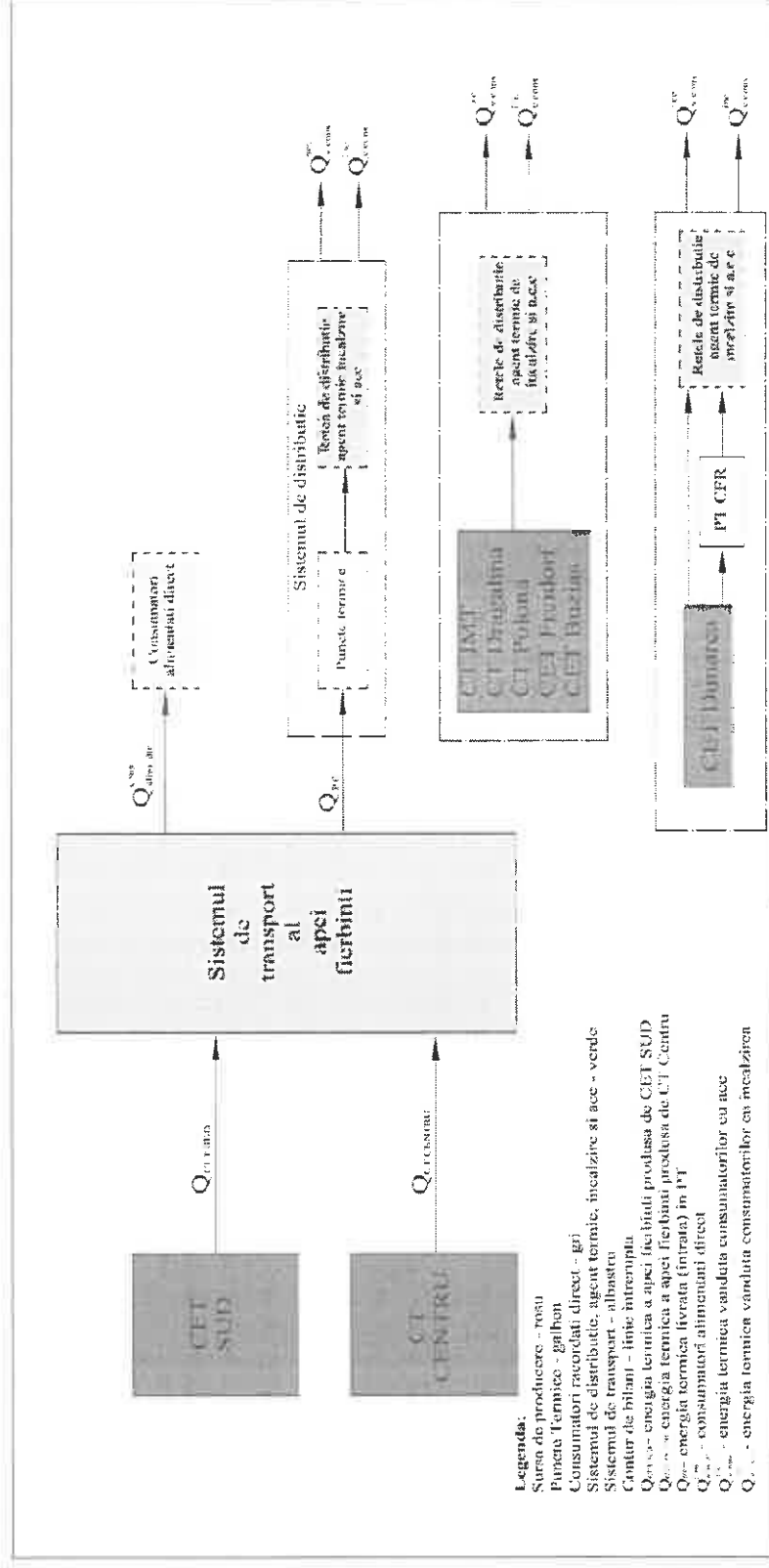
Centralele termice de cartier

Centralele termice de cartier au in dotare urmatoarele echipamente:

- CET Freidorf, CET Buzias si CET Dunarea - unitati de cogenerare (motoare termice cu functionare pe gaze naturale)
- cazan de apa calda
- schimbatoare de caldura cu placi
- pompe de circulatie agent termic de incalzire (echipate cu convertizor de frecventa)
- pompe de circulatie si recirculatie apa calda de consum
- echipamente de automatizare (electrovalve, senzori)
- contoare apa adaos din apa potabila
- tablouri electrice si de automatizare.

In prezent urmarirea functionarii curente a sistemului de termoficare se face prin Dispeceerul energetic central. Aici sunt centralizati parametrii agentului termic primar la iesirea din cele doua centrale, parametrii agentului termic din punctele termice si din centralele termice de cartier. Exista posibilitatea de a actiona de la distanta asupra elementelor de reglaj si inchidere-deschidere din PT-uri pentru modificarea temperaturii apei calde de consum si a temperaturii agentului de incalzire.

3. Schema fluxului tehnologic:



- Fig. 1: Schema fluxului tehnologic al SACET Timisoara

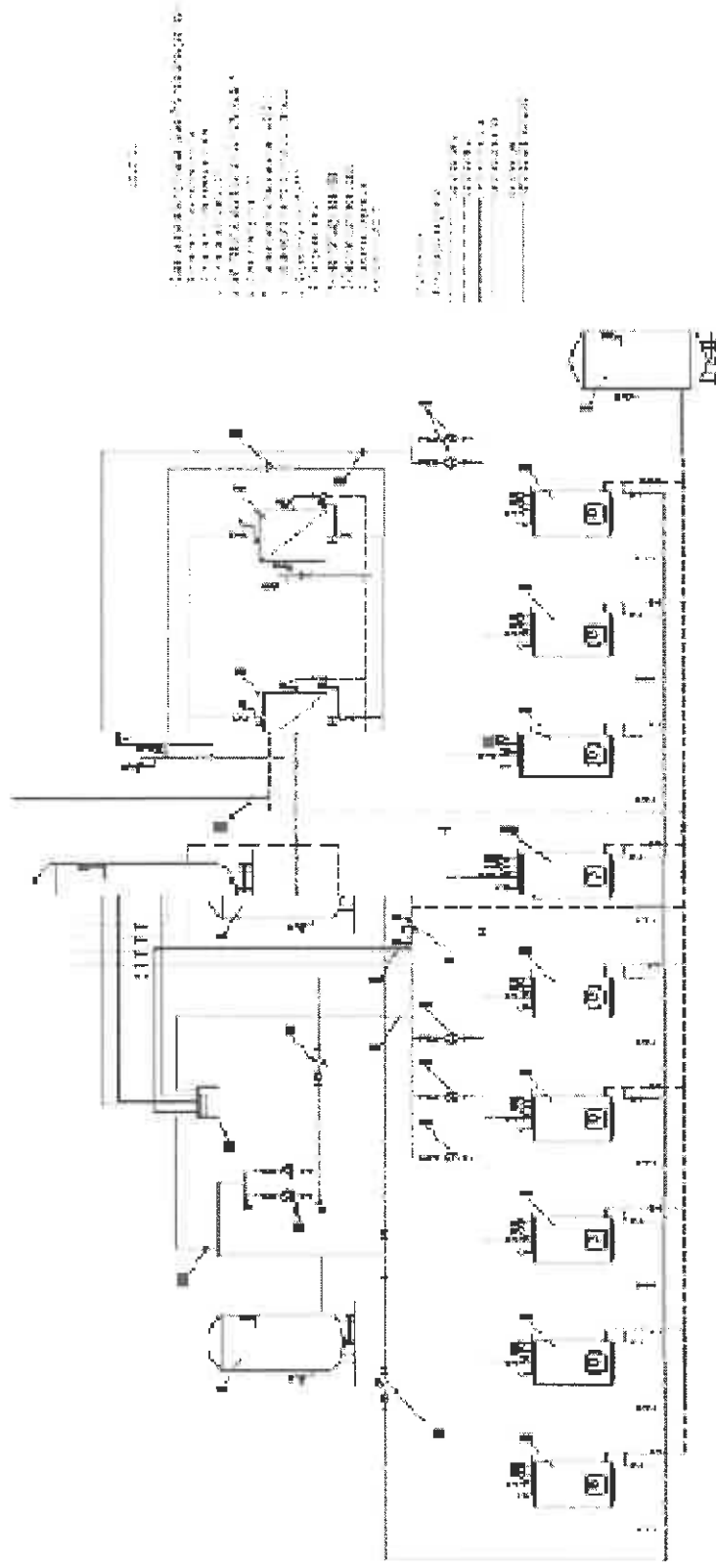
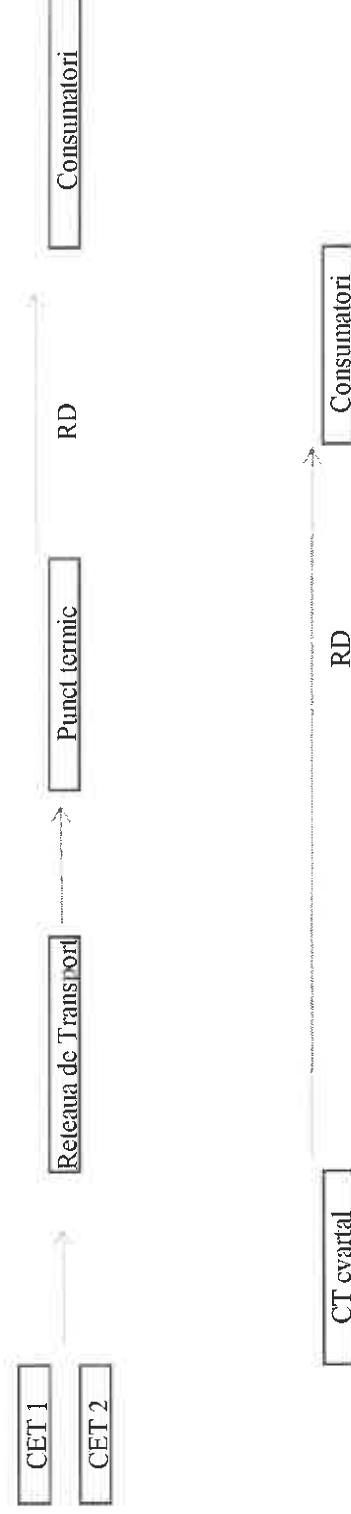


Fig.3. Schema de functionare a unei centrale termice cu indicarea punctelor de masura a energiei termice

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

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



Sistemul centralizat de alimentare cu energie termica din municipiul Timisoara se compune din urmatoarele:

-Sursele de productie CT Centru si CET SUD (CET SUD produce energie electrica și termica în cogenerare)

-Reteaua de transport a energiei termice, care preia energia produsa in CT Centru si CET SUD si o transporta la punctele termice proprii si ale agentilor economici si la consumatorii racordati direct la reseaua de transport

-CET Freidorf, CET Buzias si CET Dunarea care produc energie electrica si termica in cogenerare

-Centralele termice de cartier CT Dragalina, CT Polona si CT IMT

-Punctele termice proprii

-Reteaua de distributie care distribuie energia termica de la punctele termice, centralele termice de cartier la consumatorii finali.

Prin urmare CT Centru si CET SUD livreaza energie termica pentru o parte din consumatorii racordati la sistemul de alimentare centralizata cu energie termica (SACET) si alimenteaza un numar de 117 puncte termice proprii si 30 de puncte termice aparținând unor agenti economici.

O alta parte din consumatori sunt alimentati de la cele 3 centrale termice de cartier (CT Dragalina, CT Polona si CT IMT) si de la centralele de cartier dotate cu echipamente de cogenerare CET Freidorf, CET Buzias si CET Dunarea prin sistemul de distributie aferent fiecărei centrale. PT CFR alimenteaza consumatorii arondati cu energie termica produsa in CET Dunarea.

Schema de functionare a CT Centru si CET SUD poate fi cu:

-functionare separata a celor doua centrale pe o retea primara sectionata

-functionarea individuala a CET SUD

-functionarea individuala a CT Centru.

Schema normală de funcționare presupune alimentarea separată din fiecare dintre cele două centrale a unei părți din rețeaua primară, rețea care este sectionată conform încărcărilor prestabilite de dispecerul unității, fiind posibilă trecerea la funcționarea interconectată. Alimentarea cu energie termică a orașului poate fi realizată în mai multe moduri, existând posibilitatea trecerii unor zone de pe o centrală pe alta, prin manevre ale vancilor în căminele de sectionare. Căminele de sectionare în număr de 21 sunt amplasate în rețeaua primară de transport a agentului termic la punctele de racord ale diferitelor magistrale și ramificații.

De menționat că la CT Centru, începând cu anul 2010 s-a renunțat la producerea energiei electrice în cogenerare, datorită vechimii echipamentelor în special a turbogeneratorului și datorită costului ridicat al gazelor naturale; ca urmare, centrala termoelectrică a devenit o centrală termică.

Din punct de vedere al funcționării, la CET SUD s-a remarcat o tendință de creștere a numărului de ore de funcționare ca urmare a rețehnologizării cazanelor de abur și a pretului mai scăzut al carbunelui, comparativ cu cel al gazelor de ardere. Astfel pentru scăderea costurilor de producere a energiei este recomandată funcționarea cu CET SUD, dar din punct de vedere hidrolic CET SUD nu poate asigura ușor necesarul de agent termic la parametrii impuși de diagrama de reglaj.

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

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, având în vedere factorii de influență cum ar fi variația temperaturilor exterioare, fluctuația parametrilor de preparare și furnizare a apei calde de consum din cauza variațiilor mari ale consumului pe parcursul unei zile sau la sfârșit de săptămână, variația cererii de agent termic primar pentru prepararea de energie termică pentru încălzire, precum și structura conturului de bilanț, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2023 – 31.12.2023).

Sursa: Eurostat

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

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

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

$$1 \text{ t.e.p.} = 4,187 \cdot 10^7 \text{ kJ} = 1,163 \cdot 10^4 \text{ kWh} = 10^7 \text{ kcal}$$

6. Aparate de măsură folosite in cadrul unitatii prestatorului, caracteristici tehnice si clasa de precizie:

nota: se vor utiliza doar acele aparate de masura din lista de mai jos care sunt necesare (din dotarea prestatorului)

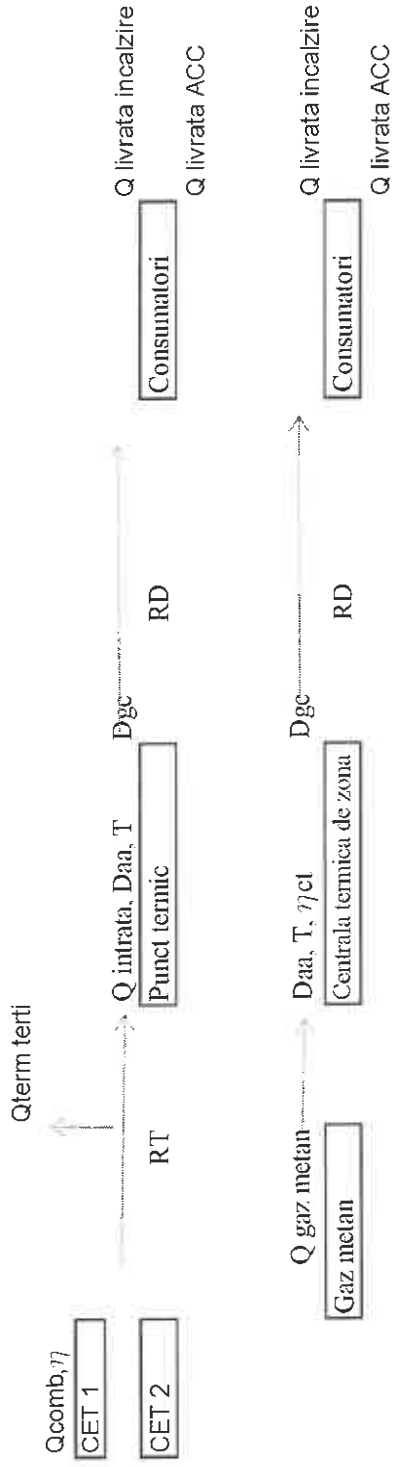
Nr crt	Denumire aparat masura	Tip	Caracteristici	Clasa precizie
1	Camera Termoviziune	Camera de Thermoviziune testo 875-1i	testo 875-1i, camera de Thermoviziune cu detector de 160 x 120 pixeli - Sensibilitate termica < 50 mK - Camp de vizualizare (FOV): 32° x 23° - Distanța minima de focalizare: 0.1 metri - Focus manual; Rata de refresh: 33 Hz; Afisaj LCD, 3.5"; - Camera digitală integrată pentru imaginea reală (640 x 480 pixeli) - Domeniul de masura comutabili: -20°C.....100°C / 0°C.....+350 °C; - Acuratețe: ±2°C, ±2% din v.mas. - Emisivitate reglabila intre 0.01 si 1; - Functii: Pana la 2 puncte de masurare; Recunoastere punct cald/rece; Solar - Echipare: Fascicul laser de ghidare, - Dispozitiv de stocare: Card SD 2 GB pentru aproximativ 2000 de imagini	Acuratete: ±2°C, ±2% din v.mas.
2	Analizor gaze ardere	Analizor de gaze de ardere testo 340	echipat 4 senzori de gaz (O2, CO, NO si SO2) Include: - sonda compacta pentru prelevare gaze cu adancime de imersie 180 mm, Thermoenergycupla NiCr-Ni(Ti) Tmax 500°C si furtun cu lungime de 1,5 m Bluetooth si soft Testdroid pentru comunicare cu Smartphone/Tableta - imprimanta cu interfata IR, inclusiv 1 rola de hartie termica si baterii - certificat de etalonare	
3	Debitmetru ultrasonice	DEBITMETRU ULTRASONIC PORTABIL MODEL UFM-3000H	- display LCD: 4 X16 caractere; - butoane de configurare; - afisare debit curent si debit total; - sistem memorare pana la 2000 masuratori - alimentare cu baterie proprie (acumulator) - DN50-DN700; pereche senzori inclusi; - cabluri de conectare senzori; 5 m;	acuratete: ±1%;
4	Prometru	Termometru cu infrarosu testo 830-14	Domeniul de masura infrarosu: -30.....+400°C; - Acuratețe: ±1.5°C (in domeniul -20...0°C), ±2°C (in domeniul -30...20.1°C) si ±1°C sau 1% din valoarea masurata (in rest) - Domeniul de masura a temperaturii cu sonda externa: -50.....+500°C; - Acuratețe: ±0.5°C + 0.5% din val. mas.; Rezolutie: 0.1°C; - Emisivitate reglabila intre 0.1 si 1; Sistem optic: 30:1	Domeniul de masura infrarosu: -30.....+400°C; ± Acuratețe: ±1.5°C (in domeniul -20...0°C), ±2°C (in domeniul -30...20.1°C) si ±1°C sau 1% din valoarea masurata (in rest) - Domeniul de masura a temperaturii cu sonda externa: -50.....+500°C; - Acuratețe: ±0.5°C + 0.5% din val. mas.; Rezolutie: 0.1°C; - Emisivitate reglabila intre 0.1 si 1; Sistem optic: 30:1

5	Thermohigrometru	Thermohigrometru portabil testo 610	Acuratete: $\pm 2.5\%$ RH (intre 5 si 95% RH); Rezolutie: 0.1% RH
---	------------------	-------------------------------------	--

Domeniu de masura temperatura: -10.....+50°C;

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

7. Schemă și puncte de măsură:



Q - energie termica

Daa-debit apa adaos

T-temperatura agent termic (tur, retur)

ηct -randament CT

Dgc-debit apa goliri controlate

Schema Colterm Timisoara cu punctele de măsură.

8. Fișă de măsurători:

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

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

volumul de apă de adaos provine din două surse :

1. apa fierbinte preluată din returul de termoficare la punctele termice, a fost măsurată pe baza înregistrărilor contoarelor volumetrice montate în punctele termice

Variațiile lunare a acestor volume de apă depinde de temperatura agentului termic și de pierderile prin neetanșeități aparute în rețeaua secundară de încălzire.

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

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

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

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

Schema Bilant Real Termic (MWWh)

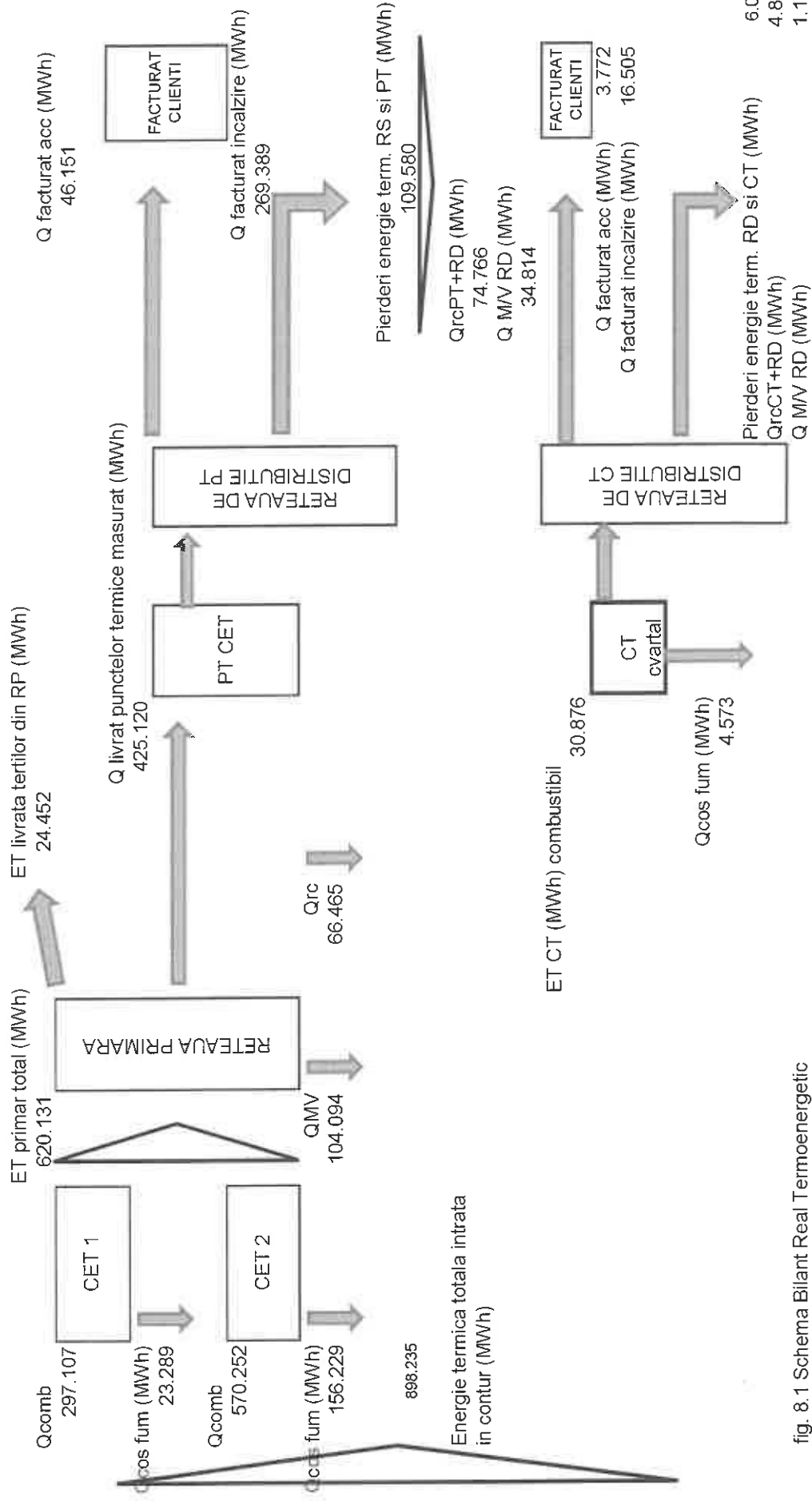


fig. 8.1 Schema Bilant Real Termoenergetic

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

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

marimi masurate de catre beneficiar
 marimi calculate

AN 2023													
CET	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	TOTAL
Q intrare combustibil CET (MWh)	136616,56	149692,32	129801,28	100351,56	35910,32	19724,24	15457,09	15059,07	15003,43	23100,16	81001,85	145531,15	867,53
Procent %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Q intrare comb CET1 (MWh)	37188,16	48725,82	27759,26	19180,24	27243,06	19724,24	15457,09	15009,07	15003,43	23100,16	26412,45	22243,61	287,107
Procent %	27,22%	32,55%	21,37%	19,11%	75,86%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	32,61%	15,28%	34,25%
Q intrare comb CET2 (MWh)	99428,43	100966,51	102142,02	81171,33	8667,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54589,40	123287,53	610,282
Procent %	72,78%	67,45%	78,63%	80,89%	24,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	67,39%	84,72%	65,75%
Q pierderi productie CET (MWh)	48016,09	43629,45	37912,80	29177,38	5329,22	1793,94	1428,17	1397,58	1345,51	1851,44	23473,61	53069,57	247,228
Procent %	34%	29%	29%	29%	15%	9%	9%	9%	9%	8%	29%	37%	29%
η_1 (randamentul arderii) CET1 (%)	91,12%	91,25%	92,85%	91,85%	92,35%	92,70%	92,50%	92,56%	92,41%	93,57%	92,86%	91,56%	92,08%
Qcos furn (MWh)	3304,11	4261,13	1984,57	1563,74	2083,54	1439,72	1144,23	1121,31	1138,39	1484,83	1885,33	1677,78	23,289
η_1 (randamentul arderii) CET2 (%)	67,56%	73,09%	77,41%	78,64%	76,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	71,88%	68,45%	72,60%
Qcos furn (MWh)	32257,80	27169,04	23077,22	17335,95	2028,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15459,26	38902,04	168,239
EE produs total (MWh)	5870,75	6607,87	7262,68	5449,54	280,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3236,25	8152,51	36,070
Procent %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
EE produs CET1 (MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Procent %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EE produs CET2 (MWh)	5870,75	6607,87	7262,68	5449,54	280,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3236,25	8152,51	36,070
Procent %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%
AN 2023													
Retea primara	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	TOTAL
ET primar total (MWh)	90597,9	106062,9	91898,5	71174,2	30581,1	17930,3	14027,9	13671,5	13657,9	21248,7	57528,2	91661,6	€20.141
Procent %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ET primar CET1 (MWh)	32992,8	43392,8	25153,5	17105,3	24721,3	17930,3	14027,9	13671,5	13657,9	21248,7	43983,6	19954,6	287,141
Procent %	36,42%	40,91%	27,34%	24,03%	80,84%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	41,69%	21,77%	43,19%
ET primar CET2 (MWh)	57605,11	62670,04	66745,0	54068,91	5859,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33544,68	71706,92	392,200
Procent %	63,58%	59,09%	72,66%	75,97%	19,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	58,31%	78,23%	56,81%
ET livrata terților din RP (MWh)	4374,04	4847,38	3739,05	2792,36	667,56	183,06	118,63	134,91	165,15	548,94	2753,88	4117,02	34,452

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

Procent %	4,83%	4,57%	4,06%	3,92%	2,18%	1,08%	0,85%	0,99%	1,21%	2,58%	4,79%	4,49%	3,94%
Apa daos CET catre RP (mc)	195134,0	196118,0	198965,0	187142,0	136815,0	105117,0	103831,0	111599,0	99987,0	113268,0	142609,0	134428,0	174321
QMV (MWh)	13968,85	15462,71	13959,12	11629,20	6909,36	4922,35	4135,66	4243,70	4110,93	5669,65	8955,74	10126,49	104094
Procent %	15,42%	14,58%	15,17%	16,34%	22,59%	27,45%	29,48%	31,04%	30,10%	26,68%	15,57%	11,05%	16,79%
QRC (MWh)	8381,68	10020,95	7501,72	5236,63	3679,08	3459,39	2779,54	2527,28	2346,04	3565,73	9094,02	7873,26	66465
Procent %	9,25%	9,45%	8,16%	7,36%	12,03%	19,29%	19,81%	18,49%	17,18%	16,78%	15,81%	8,59%	10,72%
Q livrat punctelor termice masurat	63673,32	75731,83	66788,60	51516,00	19325,10	9355,50	6994,10	6765,60	7035,80	11464,40	36724,50	69544,80	425120
Procent %	70,50%	71,40%	72,61%	72,38%	63,19%	52,18%	49,86%	49,49%	51,51%	53,95%	63,84%	75,87%	68,55%
PUNCTE TERMICE +CT+ RETEAUA DE DISTRIBUTIE (PT+CT+RD)													
Q termo intrat in PT+CT (MWh)	69862,01	80844,85	71377,07	55339,99	20719,65	10072,08	7544,25	7352,23	7612,40	12362,38	39835,50	74472,90	415,995
din care:													
ET PT (MWh)	63873,32	75731,83	66788,60	51516,00	19325,10	9355,50	6994,10	6765,60	7035,80	11464,40	36724,50	69544,80	425120
Procent %	91,03%	93,68%	93,57%	93,09%	93,27%	92,89%	92,71%	92,02%	92,43%	92,74%	92,66%	93,38%	93,87%
ET CT (MWh) combustibil	4788,69	5112,82	4588,47	3823,99	1394,55	716,58	550,15	586,63	576,60	897,98	2811,00	4928,10	30079
Procent %	6,97%	6,32%	6,43%	6,91%	6,73%	7,11%	7,29%	7,98%	7,57%	7,26%	7,34%	6,62%	6,92%
ET Centrale termice bloc (MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Procent %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Apa din adaos PT inc (mc)	23289,00	21779,00	20291,00	21381,00	7910,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2530,00	8988,00	8963,03	114,791
Temp apa din adaos (C)	69	73	69	65	60	60	58	56	57	59	65	71	71
Entalpie apa daos (kJ/kg)	287	306	290	273	253	249	242	236	238	245	270	299	299
ET apa din adaos (MWh)	1815,57	1806,12	1598,99	1587,03	518,03	0,00	0,00	0,00	0,00	169,48	661,82	727,73	8,885
Apa din adaos PT ACC (mc)	65651,53	72434,19	63759,07	57607,15	61159,44	51469,97	45930,98	52824,16	52140,34	54002,34	54173,90	62545,47	62545,47
Temp apa din adaos (C)	5,6	3,6	7,6	10,6	16,1	18,6	23,0	23,2	20,9	14,8	9,5	5,0	5,0
Densitate apa daos (kg/mc)	999,98	1,000,00	999,90	999,67	998,96	998,51	997,57	997,52	998,04	999,16	999,77	999,99	999,99
Entalpie apa daos (kJ/kg)	23	15	32	44	67	78	96	97	87	62	40	21	21
ET apa din adaos (MWh)	427,48	303,21	563,39	709,80	1143,75	1111,52	1224,58	1421,47	1264,64	928,55	598,29	363,63	10,060
Apa din adaos CT inc (mc)	1586,00	1656,00	1948,00	1600,00	536,00	70,00	260,00	855,00	831,00	1816,00	1535,00	1348,00	14,041
Temp apa din adaos (C)	5,6	3,6	7,6	10,6	16,1	18,6	23,0	23,2	20,9	14,8	9,5	5,0	5,0
Densitate apa daos (kg/mc)	999,98	1,000,00	999,90	999,67	998,96	998,51	997,57	997,52	998,04	999,16	999,77	999,99	999,99
Entalpie apa daos (kJ/kg)	23	15	32	44	67	78	96	97	87	62	40	21	21
ET apa din adaos (MWh)	10,33	6,93	17,21	19,71	10,02	1,51	6,94	23,01	20,16	31,23	16,95	7,84	172
Apa din adaos CT ACC (mc)	481,00	476,00	509,00	322,00	145,00	366,00	281,00	2279,00	535,00	324,00	1359,00	2259,00	11,752

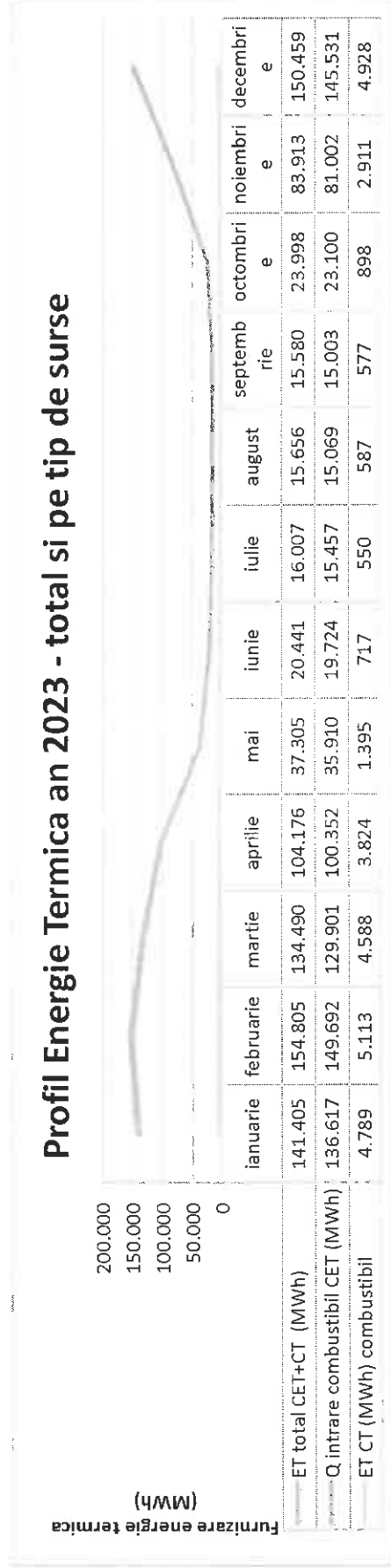
"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

	5,6	3,6	7,6	10,6	16,1	18,6	23,0	23,2	20,9	14,8	9,5	5,0
Temp apa din adaos (C)												
Densitate apa adaos (kg/mc)	999,98	1.000,00	999,90	999,67	998,96	998,51	997,57	997,52	998,04	999,16	999,77	999,99
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	23	15	32	44	67	78	96	97	87	62	40	21
ET apa din adaos (MWh)	3,00	1,99	4,47	3,97	2,71	7,90	6,96	61,33	12,98	5,57	15,01	13,13
Pierderi de masa in punctele/centralele termice si in retea secundara												
Reteaua de distributie PT												
Debit pierdut apa retea secundara	86940,53	94213,19	84050,07	78988,15	68689,44	51489,97	43900,98	52824,14	52140,34	56532,34	63161,99	71528,47
Temp apa pierduta (C)	43	45	42	39	30	31	27	27	29	35	40	44
Densitate apa pierdere (kg/mc)	991,04	990,20	991,60	992,68	995,75	995,25	996,54	996,61	995,94	994,00	992,20	990,60
Entalpie apa pierdere (kJ/kg)	180	189	174	163	125	131	113	112	122	147	168	185
Q MV retea secundara (MWh)	4414,11	4891,45	4037,77	3543,60	2365,15	1870,30	1436,07	1638,79	1758,32	2299,24	2923,18	3636,02
QrcPT+RD (MWh)	8252,05	10489,80	10244,88	7795,03	5312,58	4190,35	3255,40	2939,40	2457,92	2968,60	5307,29	11552,64
Reteaua de distributie CT overtal												
ET CT (MWh) combustibil	4788,69	5112,82	4588,47	3823,99	1394,55	716,58	550,15	586,63	576,60	897,98	2911,00	4928,10
Debit pierdut apa retea secundara	2.047	2.132	2.454	1.922	681	436	521	3.134	1.366	2.140	2.894	3.606
Temp apa pierduta (C)	49	51	47	44	39	36	32	32	34	40	46	50
Densitate apa pierdere (kg/mc)	988,33	987,42	989,22	990,49	992,66	993,57	995,06	995,12	994,37	992,17	990,03	988,06
Entalpie apa pierdere (kJ/kg)	207	215	198	186	163	152	134	133	143	168	190	209
Q MV RD CT (MWh)	116,21	125,82	133,80	98,28	30,58	18,34	19,29	115,32	53,86	99,25	151,59	207,15
η (randamentul arderii) (%)	85,78%	85,64%	85,24%	85,43%	84,30%	84,78%	81,72%	82,10%	83,25%	84,71%	85,07%	85,37%
Qcos fum (MWh)	680,95	734,42	677,20	557,05	218,95	109,09	100,55	105,03	96,55	137,33	434,70	721,14
Qrc RD a CT (MWh)	639,90	531,27	450,86	671,52	304,73	321,38	240,95	175,03	178,70	217,71	474,98	649,36
Energie termica facturata la consumatori												
ET facturat PT+CT (MWh)	54558,79	64071,90	55832,59	42674,50	12487,66	3562,63	2491,98	2378,66	3067,06	6640,25	30343,76	57706,59
Procent %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
ET facturat PT (MWh)	51207,16	60350,59	52505,96	40177,37	11647,37	3294,85	2302,63	2187,41	2819,56	6196,56	28494,03	54356,14
Procent %	93,86%	94,19%	94,04%	94,15%	93,27%	92,48%	92,40%	91,96%	91,93%	93,32%	93,90%	94,19%
ET facturat CT overtal (MWh)	3351,63	3721,31	3326,64	2497,13	840,29	267,78	189,36	191,25	247,50	443,69	1849,73	3350,45
Procent %	6,14%	5,81%	5,96%	5,85%	6,73%	7,52%	7,60%	8,04%	8,07%	6,68%	6,10%	5,81%
ET facturat CT bloc (MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Procent %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL												
TOTAL	808.419	335.541	20.217	335.541	20.217	335.541	20.217	335.541	20.217	335.541	20.217	335.541

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

ET facturat PT INC (MWh)	46070,87	54911,12	47801,07	35865,04	7606,89	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	2528,90	24766,67	49819,85	209,330
ET facturat PT ACC (MWh)	5136,30	5439,46	4704,89	4312,32	4040,47	3294,85	2302,63	2187,41	2803,46	3667,66	3725,36	4536,29	46,151	
ET facturat CT cvarial INC (MWh)	2924,90	3292,98	2943,97	2151,88	520,96	0,00	0,00	0,00	0,00	143,47	1538,70	2988,19	16,506	
ET facturat CT cvarial ACC (MWh)	426,73	428,33	382,67	345,25	319,33	267,78	189,36	191,25	247,50	300,22	311,03	362,27	3,772	
ET facturat CT bloc INC (MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	
ET facturat CT bloc ACC (MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0

Tip energie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	Total consum 2023
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
ET total CET+CT (MWh)	141.405	154.805	134.490	104.176	37.305	20.441	16.007	15.656	15.580	23.998	83.913	150.459	898.235
Q intrare combustibil CET (MWh)	136.617	149.692	129.901	100.352	35.910	19.724	15.457	15.069	15.003	23.100	81.002	145.531	867.359
ET CT (MWh) combustibil	4.789	5.113	4.588	3.824	1.395	717	550	587	577	898	2.911	4.928	30.876



Tip energie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	Total consum 2023
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
ET facturat consumatorilor total PT+CT (MWh)	54.559	64.072	55.833	42.674	12.488	3.563	2.492	2.379	3.067	6.640	30.344	57.707	335.616
ET facturat consumatorilor pentru incalzire	48.996	58.204	50.745	38.017	8.128	0	0	0	16	2.672	26.307	52.808	285.894
ET facturat consumatorilor pentru ACC	5.563	5.868	5.088	4.658	4.360	3.563	2.492	2.379	3.051	3.968	4.036	4.899	49.923

Profil Energie Termica an 2023- livrata consumatorilor (total, incalzire, ACC)

Livrare energie termica (MWh)

70.000
60.000
50.000
40.000
30.000
20.000
10.000
0



	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie
ET facturat consumatorilor total PT+CT (MWh)	54.559	64.072	55.833	42.674	12.488	3.563	2.492	2.379	3.067	6.640	30.344	57.707
ET facturat consumatorilor pentru incalzire	48.996	58.204	50.745	38.017	8.128	0	0	0	16	2.672	26.307	52.808
ET facturat consumatorilor pentru ACC	5.563	5.868	5.088	4.658	4.360	3.563	2.492	2.379	3.051	3.968	4.036	4.899

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

-consumuri energie realizate in anul 2023 (Colterm Timisoara)

Tip energie	U.M.	Cantitate	Coef	Cantitate	Coef	MWh	Coef	MWh	Coef	tep	Procent	Pret Unitar	Valoare
Energie electrica activa	MWh	34592,00	1	34592,00	1	34592	0,086	2974,9	3,71%	640,00	22.139		
Energie electrica reactiva capacitiva	MWh	0,00	1	0,00	1	0	0,086	0,0	0,00%	640,00	0		
Energie electrica reactiva inductiva	MWh	0,00	1	0,00	1	0	0,086	0,0	0,00%	59,89	0		
Energie termica	Gcal	0,00	1	0	1,162	0	0,1	0,0	0,00%	221,00	0		
Combustibili:													
Gaze naturale	1000mc	33499,88	11,1	371,849	1	371849	0,086	31979,0	39,85%	310,00	115.273		
GPL	tone	0,00	13,6	0,00	1	0	0,086	0,0	0,00%	0,00	0		
Propan	tone	0,00	1	0,00	1	0	0,95	0,0	0,00%	0,00	0		
CLU	tone	0,00	1	0,00	1	0	0,97	0,0	0,00%	0,00	0		
Motorina	tone	21,31	1	21,31	11,7	249	1,05	22,4	0,03%	3781,51	81		
Benzina	tone	6,83	1	6,83	12,22	83	1,015	6,9	0,01%	3781,51	26		
Lemne de foc	tone	0,00	1	0,00	3,833	0	0,086	0,0	0,00%	3781,51	0		
Carbune	tone	0,00	1	224707,00	1	526386	0,086	45269,2	56,41%	89,00	19.999		
						933159		80252,4	100%		157517		

REPARTITIE CONSUM ENERGIE % AN 2023

53 energie electrica activa

4%



9. Ecuatia de bilanț:

Ecuatiile de bilanț - bilanț real, tehnologic, optimizat

Ecuatiile de bilanț energetic pe conturul energetic al rețelelor termice primare/secundare sunt:

- pentru încălzire: $Q_{inc} + Q_{aa} inc = Q_{fact} inc + \Delta Q_{rc} inc + \Delta Q_{MV} inc$ [MWh]

unde:

- Q_{inc} = cantitatea de energie intrata in contur pentru încălzire
- $Q_{aa} inc$ = cantitatea de energie termică a apei de adaos încălzire
- $Q_{fact} inc$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire
- $\Delta Q_{rc} inc$ = pierderile de energie prin radiație convectie în conductele de încălzire
- $\Delta Q_{MV} inc$ = pierderile de energie prin masa volum în conductele de încălzire

- pentru apă caldă de consum $Q_{acc} + Q_{aa} acc = Q_{fact} acc + \Delta Q_{rc} acc + \Delta Q_{MV} acc$ [MWh]

unde:

- Q_{acc} = cantitatea de energie intrata in contur pentru apa caldă de consum
- $Q_{aa} acc$ = cantitatea de energie termică a apei de adaos apa caldă de consum
- $Q_{fact} acc$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru apa caldă de consum
- $\Delta Q_{rc} acc$ = pierderile de energie prin radiație convectie în conductele de apa caldă de consum
- $\Delta Q_{MV} acc$ = pierderile de energie prin masa volum în conductele de apa caldă de consum

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

unde:

- Q_{termo} = cantitatea de energie termică intrata in contur
- Q_{aa} = cantitatea de energie termică a apei de adaos
- $Q_{fact} inc$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire
- $Q_{fact} acc$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire
- ΔQ_{cos} = pierderile de energie termică la cosul de fum
- ΔQ_{RD} = pierderile de energie termică în rețeaua de distribuție

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

Bilantul real:

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

Q PT termo	-cantitatea de caldura intrata in reteaua primara din CET	[MWh]
D AA	-cantitatea de volum a apei de adaos intrata din reteaua primara in punctele termice	[mc]
t agent termic primar	-temperatura agentului termic reteaua primara vara/iarna	[C]
t agent termic secundar	-temperatura agentului termic reteaua secundara vara/iarna	[C]
Q fact terti	-cantitatea de caldura facturata la terti direct din reteaua primara	[MWh]
Q intr PT CET	-cantitatea de caldura intrata in PT din RP	[MWh]
Q intr CT comb	-cantitatea de caldura intrata in CT cu combustibilul	[MWh]
Q fact incalzire	-cantitatea de caldura facturata la consumatori din reteaua de distributie pentru incalzire	[MWh]
Q fact acc	-cantitatea de caldura facturata la consumatori din reteaua de distributie apa calda de consum	[MWh]
D M/V RP	-cantitatea de volum a agentului termic pierdut in reteaua primara	[mc]
D M/V RD	-cantitatea de volum a agentului termic pierdut in reteaua de distributie	[mc]
D apa RA	-cantitatea de volum a apei reci furnizata de Regia de apa pentru ACC in reteaua de distributie	[mc]
η ardere	-randamentul arderii in CT rezultat in urma buletinelor de analiza gaze ardere	%

Valori calculate:

Q AA	-cantitatea de caldura cuprinsa in apa de adaos intrata din reseaua primara in punctele termice	[MWh]
	$Q_{AA} = D_{AA} \cdot c \cdot t$	[MWh]
DAA	cantitate apa adaos din reseaua primara masurata	[mc]
c	caldura specifica	[J/(kg*K)]
	$c = \rho \cdot 4,186$	
	ρ densitatea apei la temperatura vehiculata	[kg/mc]
t	temperatura apei de adaos	[C]
Q MV	-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile de apa (masa/volum) retea primara/retea de distributie	[MWh]
	$Q_{MV} = D_{MV} \cdot c \cdot \Delta t$	[MWh]
DMV	cantitate apa pierduta	[mc]
c	caldura specifica	[J/(kg*K)]
	$c = \rho \cdot 4,186$	
	ρ densitatea apei la temperatura vehiculata	[kg/mc]
Δt	temperatura apei pierdute	[C]
Q rc	-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile radiatie/convectie retea primara/retea de distributie	[MWh]
	$Q_{rc} = Q_{CET} - Q_{PT\ CET} - Q_{PT\ terci}$ -cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile radiatie/convectie retea primara	[MWh]

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

Q CET	-cantitatea de caldura intrata in RP din CET (masurata)	[MW/h]
Q M/V	-cantitatea de caldura masica pierduta in RP (calculata)	[MW/h]
Q PT CET	-cantitatea de caldura livrata PT din CET RP (masurata)	[MW/h]
Q PT terți	-cantitatea de caldura livrata PT terți din RP (masurata)	[MW/h]

Bilant real volumetric - apa calda de consum

retea de
distributie

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

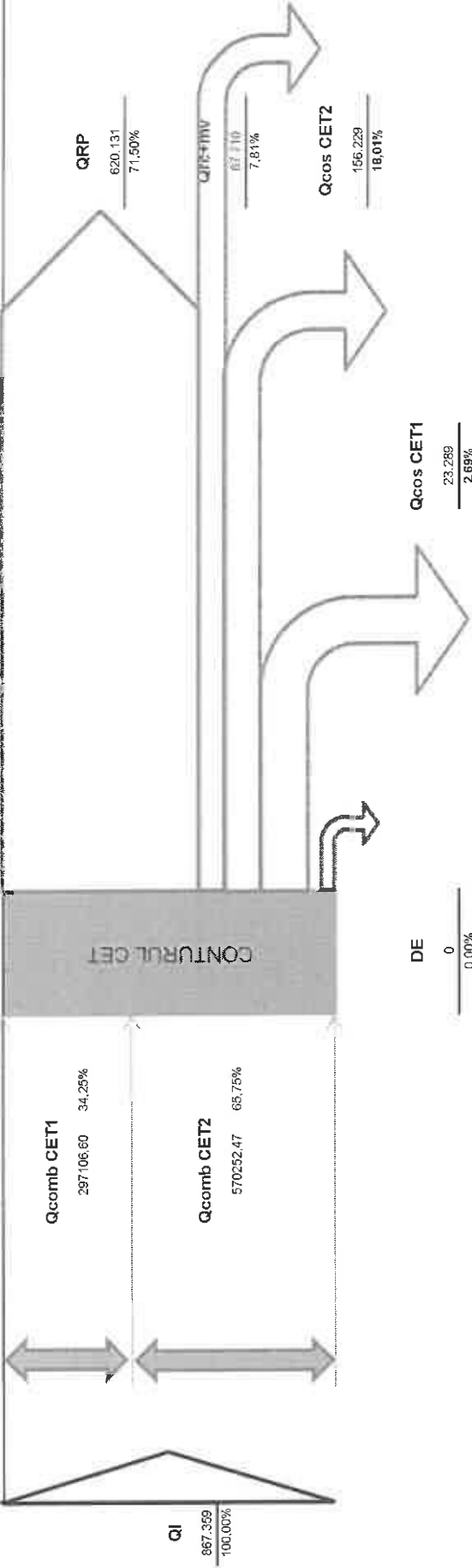
[mc] masurata

$Q_{cos=1} * Q_{comb}$	-cantitatea de caldura la cosul de fum (calculata)	[MW/h]
η	-randamentul arderii (masurata)	[MW/h]
Q_{comb}	-cantitatea de caldura furnizata de combustibil (gaz metan) (masurata)	[MW/h]

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

Bilant real termoenenergetic in CET

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh					
Q intrare comb CET1 (MWh)	297.107	34,25%	Energia termica livrata retelei de transport	QRP	620.131	71,50%	
Q intrare comb CET2 (MWh)	570.252	65,75%	Pierderi energie cos furn CET 1	Qcos CET1	23.289	2,69%	
			Pierderi energie cos furn CET 2	Qcos CET2	156.229	18,01%	
			Pierderi energie termica radiatie si volum	Qrc+mv	67.710	7,81%	
			eroarea	ΔE	0	0,00%	
Total intrari	QI	867.359	100,00%	Total iesiri	QE	867.359	100%

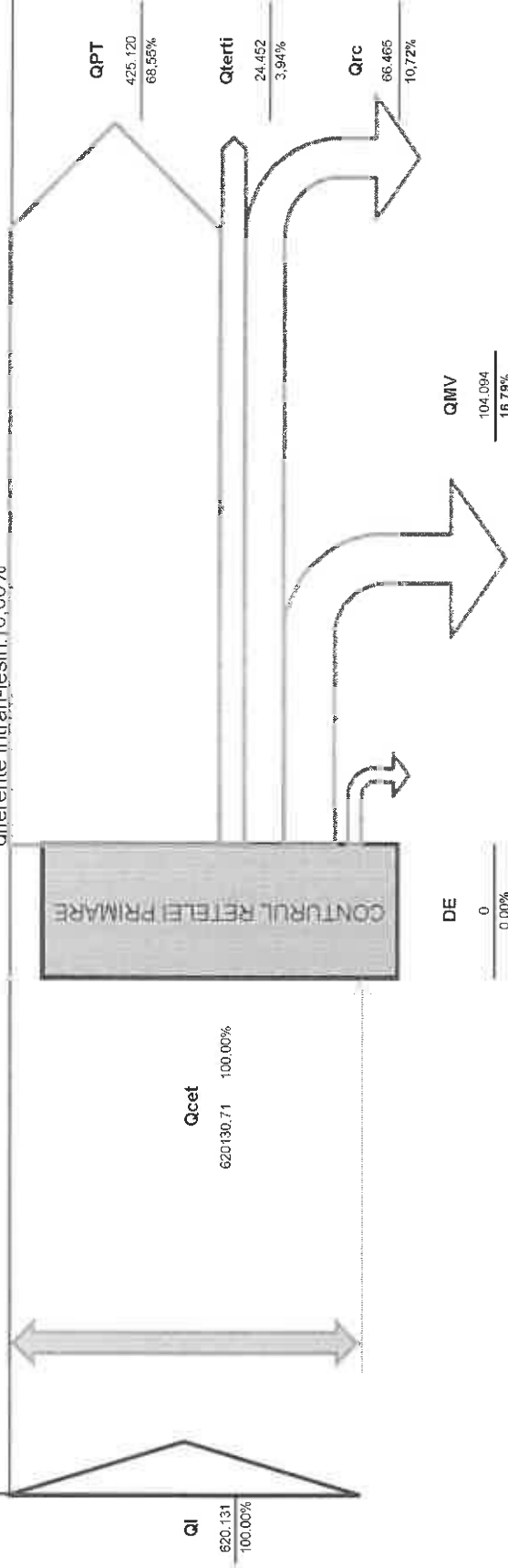


Intrările in conturul de bilanț al CET sunt reprezentate de energia termica intrata in CET cu combustibilul

Ieșirile din conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei intrate in rețeaua de transport și pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiație și convecție respectiv prin pierderile de masă și pierderile la cos. Termenul "ΔE" îl reprezintă eroarea de închidere a bilanțului.

Bilant real in Reteaua Primara (RP)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh				
Energia termica livrata din CET	620.131	100.00%	Energia termica livrata punctelor termice	QPT	425.120	68.55%
			Pierderi energie - masa/volum	QMV	104.094	16.79%
			Pierderi energie - radiatie/convectie	Qrc	66.465	10.72%
			Energia termica livrata Terți	Qterti	24.452	3.94%
			eroarea	ΔE	0	0.00%
Total intrari	Qi	100.00%	Total iesiri	Qe	620.131	100%



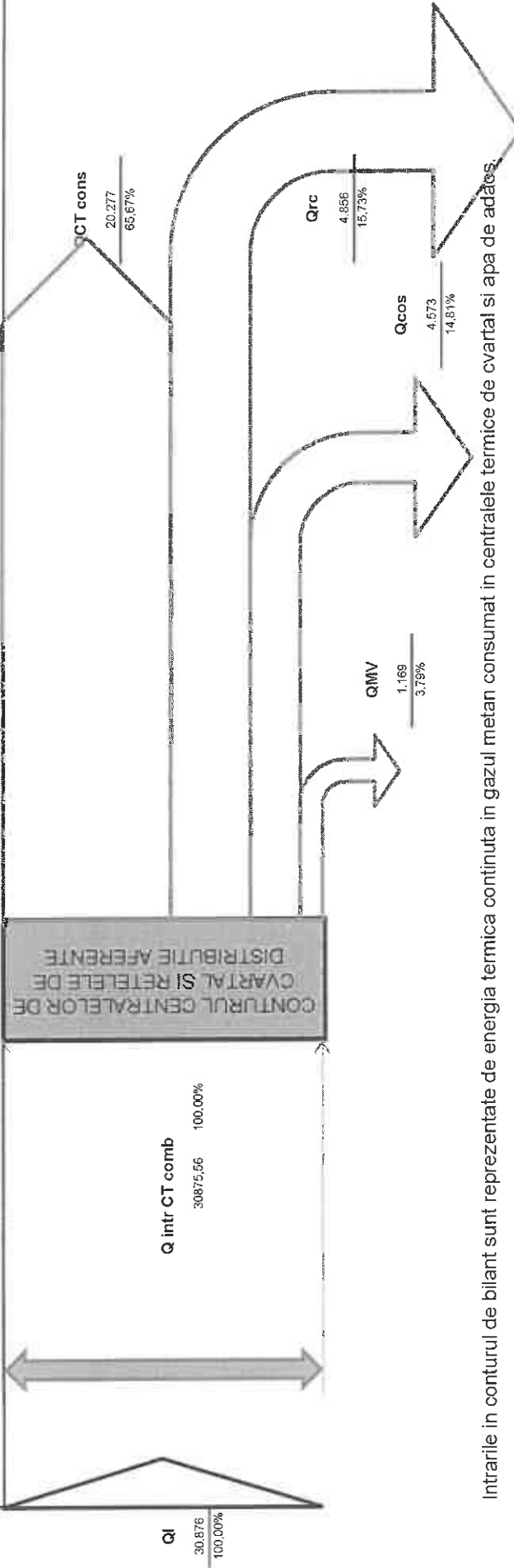
Intrările in conturul de bilant al RP sunt reprezentate de energia termica intrata din CET in reseaua primara

Ieșirile din conturul de bilant sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei intrate in punctele termice și pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiatie și convectie respectiv prin pierderile de masa. Termenul "ΔE" îl reprezintă eroarea de închidere a bilanțului.

Bilant real in CT de cvartal si RD aferenta

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh				
Q intr CT comb	30.876	100,00%	Energia termica livrata consumatorilor	QCT cons	20.277	65,67%
Energia termica continuta in combustibil			Pierderi energie -masa/volum	QMv	1.169	3,79%
			Pierderi energie - radiatie/convecție	Qrc	4.856	15,73%
			Pierderi energie la cosul de fum	Qcos	4.573	14,81%
			eroarea	ΔE	0	0,00%
Total intrari	QI	100,00%	Total iesiri	QE	30.876	100%

diferente intrari-iesiri: 0,00%



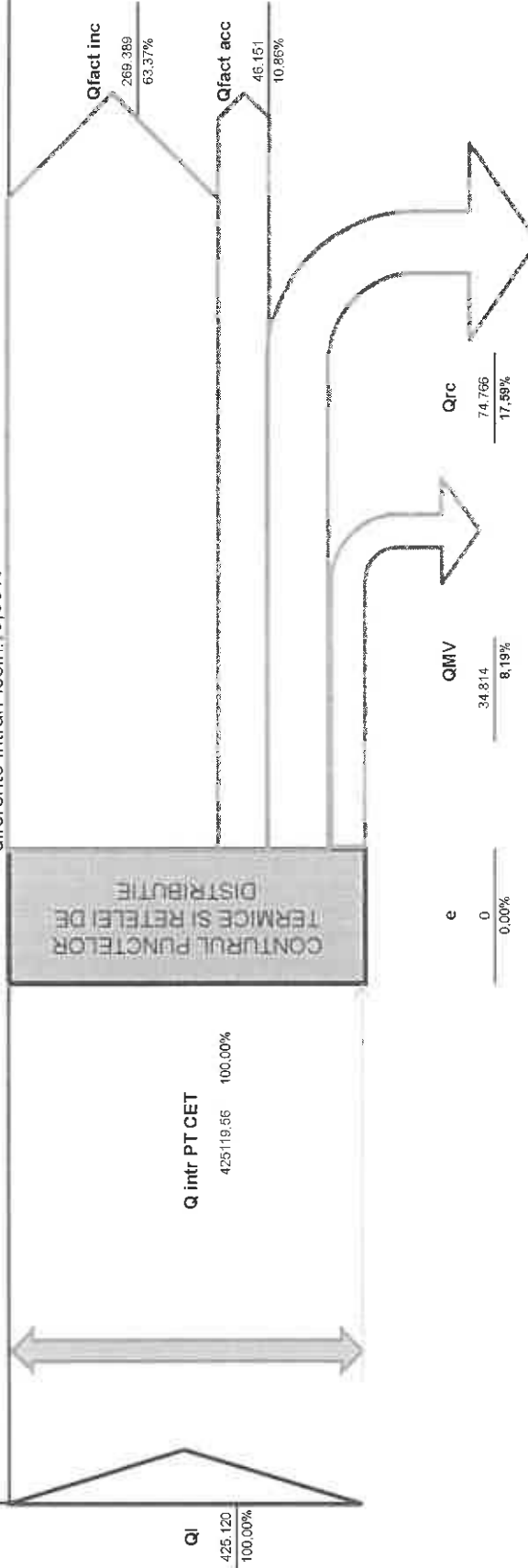
Intrările in conturul de bilant sunt reprezentate de energia termica continuta in gazul metan consumat in centralele termice de cvartal si apa de adaos.

Iesirile din conturul de bilant sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei facturate utilizatorilor, si pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiatie si convecție, pierderile de masa/volum respectiv energia termica pierduta prin cosul de fum.

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

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

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh					
Energia termica intrata din RP in PT	Q intr PT CET	425.120	100,00%	Energia termica facturata incalzire	Qfact inc	269.389	63,4%
				Pierdere energie radiate/convectie	Qrc	74.766	17,6%
				Pierdere energie masa/volum	QMV	34.814	8,2%
				Energia termica facturata apa calda de consum	Qfact acc	46.151	10,9%
				eroarea	e	0	0,0%
Total intrari	QI	425.120	100,00%	Total iesiri	QE	425.120	100%
		diferente intrari-iesiri: 0,00%					



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

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

11. Analiza bilantului (compararea componentelor utile si de pierderi cu cele realizate in procese si instalatii similare, de proiect, de receptie, de omologare, cunoscute pe plan intern, extern si in literatura);

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

Reteaua de distributie a PT prezinta izolații clasice in procent de 40,90% si retele cu preizolare in procent de 59,10%

Reteaua de distributie a CT prezinta izolații clasice in procent de 43,92% si retele cu preizolare in procent de 56,08%

Reteaua de transport prezinta izolații clasice in procent de 41,97% si retele cu preizolare in procent de 58,03%

Pierderile de energie reale procentuale in CET sunt: 28,50%

Pierderile de energie reale procentuale pe rețeaua de transport sunt: 27,50%

Pierderile de energie reale procentuale in PT si rețeaua de distributie a PT sunt: 25,78%

Pierderile de energie reale procentuale in CT si rețeaua de distributie a CT sunt: 34,33%

Pentru calculul pierderilor tehnologice -pierderile in cosul de fum s-au considerat utilizand un randament de proiect al arderii mediu de 94,5% la cazanele aferente CET1 si de 87,0% la cazanele aferente CET2. Ponderand randamentele arderii mentionate anterior cu cantitatea de energie vehiculata prin cele doua centrale rezulta un randament mediu al arderii in CET de 88,89%. Pentru cazanele din CT de cvarfal s-a utilizat randamentul arderii de 91,5%. Aceste valori ale randamentului arderii reprezinta o valoare medie, anuala pe toate cazanele

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

Considerand pierderile tehnologice ca fiind pierderi de proiect, regasim mai jos o comparare intre pierderile reale si pierderile tehnologice (de proiect):

	Pierderi reale	Pierderi tehnologice	Concluzii
CET	28,50%	11,11%	Pierderile reale sunt cu 61,02% mai mari decat cele de proiect
RP	27,50%	16,08%	Pierderile reale sunt cu 41,55% mai mari decat cele de proiect
PT si RD	25,78%	13,78%	Pierderile reale sunt cu 46,53% mai mari decat cele de proiect
CT cvartal si RD	34,33%	18,87%	Pierderile reale sunt cu 45,03% mai mari decat cele de proiect

In concluzie, se impun masuri de eficientizare a sistemului de productie si furnizare a agentului termic la nivel de SACET pentru limitarea pierderilor de energie prin convectie (datorita neizolarii corespunzatoare a conductelor de distributie agent termic), pentru limitarea pierderilor de agent termic datorita avariilor respectiv limitarea pierderilor de energie la cosul de fum

12. Bilantul optimizat si Bilantul tehnologic:

12.1 Bilantul optimizat

Pierderi masice retele

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	t _{tur}	-	confortizata
Temperatura retur	C	t _{retur}	-	confortizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
Volum instalatie in functiune	mc	V	$V = \pi * D^2/4$	
a - pierdere procentuala de apa	%	a	0,20%	coeficient conform legii
mpt-pierdere orara tehnologica	t/h	mpt	$mpt = a * V * \rho$	
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Pierderi orare termice prin masa /volum	kW	$\Delta Q_{mv,h}$	$\Delta Q_{m,v} = \Delta Q_{m,v,h} * t$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie masa/volum annual	MWh	ΔQ_{mv}		

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

Pierderi radiatie si convecție rețele

Formula de calcul - pierderi de energie prin radiatie si convecție

$$\Delta Q_{rad} = \sum U_i \cdot (\theta_n - \theta_{ext}) \cdot L_i \cdot t_{ij} \quad \text{caldura pierduta prin radiatie si convecție} \quad [\text{MW/h}]$$

$$U_i = \frac{\pi}{1 \cdot \lambda_m \cdot \ln \frac{d_n}{d_i} + \frac{1}{\alpha_n \cdot d_n}} \quad U_i = \text{transmitanta} \quad [\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$$

- λia= 0,036 coeficient transfer termic izolatie conducte [mp*K/W]
- da= diam ext al conductei de izolatie [m]
- di= diam conductei fara izolatie [m]
- αa= 3,03030303 coef global de transfer termic aer [mp*K/W]

$$O_m = \frac{O_{nr} + O_{mnr}}{2} \quad \text{- temperatura medie (intre temperatura agent termic tur respectiv retur)} \quad [^\circ\text{C}]$$

- Li= lungimea tronsonului de conducta [km]
- tH= durata de functionare [ore]

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	t_{tur}	-	contorizata
Temperatura retur	C	t_{retur}	-	contorizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Temperatura mediu ambient	C	t_{ext}	-	contorizata
Grosime izolatie	mm	diz	-	conform art. 124 al (3) din Ord 91/2007
Transmitanta termica	[W/mK]	U	$U_i = \frac{\pi}{2 * \lambda_{rc} * \ln \frac{d_o}{d_i} + \frac{1}{\alpha_o * d_o}}$	
Pierderi orare termice radiatie/conv	kW	$\Delta Q_{rc, h}$	$\Delta Q_{rc, h} = \sum U_i * (\theta_m - \theta_{ext}) * I_i * t_{II}$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie radiatie/conv annual	MWh	ΔQ_{rc}	$\Delta Q_{rc} = \Delta Q_{rc, h} * t$	

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

Exemplu de calcul

Valorile centralizatoare ale bilantului optimizat se regasesc in Anexa 1

Elemente	U.M.	Reate		Optimizate	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energia intrata in CET cu combustibilul	MWh/an	867.359	100,00%	476.689	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	247.228	28,50%	47.665	10,00%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an				
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an				
Pierderi căldură la cos fum CET	MWh/an	179.518	20,70%	47.665	10,00%
Energia termica livrata tertilor din CET					
Energia intrata in retea primara din CET	MWh/an	620.131	100,00%	429.024	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	170.559	27,50%	62.901	14,66%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	66.465	10,72%	29.204	6,81%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	104.094	16,79%	33.697	7,85%
Energia termica livrata tertilor din RP	MWh/an	24.452	3,94%	24.452	5,26%

Energie intrata in PT-uri	MWh/an	425.120	100,00%	341.671	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	109.580	25,78%	26.131	7,65%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	74.766	17,59%	22.378	6,55%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	34.814	8,19%	3.753	1,10%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	315.540	74,22%	315.540	92,35%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	269.389	63,37%	269.389	78,84%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	46.151	10,86%	46.151	13,51%
Energie intrata in CT-uri	MWh/an	30.876	100,00%	23.451	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	10.599	34,33%	3.174	13,53%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	4.856	15,73%	1.180	5,03%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	1.169	3,79%	156	0,67%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	4.573	14,81%	1.837	7,83%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali CT	MWh/an	20.277	65,67%	20.277	86,47%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	16.505	53,46%	16.505	70,38%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	3.772	12,22%	3.772	16,08%

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

Astfel, din calculul pierderilor de energie termica al optimizarii rețelelor, se desprind masuri de eficientizare energetica:

a. **Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate**

Qecon RP=Qpierderi real RP- Q pierd optimizat RP	[MWh]
Q pierd real RP=	170.559 [MWh]
Q pierd optimizat RP=	62.901 [MWh]
Q econ RI	107.658 [MWh]

Nota: optimizarea s-a realizat in ipoteza schimbarii conductelor clasice cu conducte preizolate aferente rețelei primare

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

Qecon RD=Qpierderi real RD - Q pierd optimizat RD	[MWh]
Q pierd real RD=	109.580 [MWh]
Q pierd optimizat RD=	26.131 [MWh]
Q econ RI	83.449 [MWh]

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

b. Reabilitarea CT- inlocuirea echipamentelor centralelor termice si conductelor cu preizolate

Qecon CT=Qpierderi real CT+RD - Q pierd optimizat CT+ RD [MWh]

Q pierd real CT+RD= 10.599 [MWh]

Q pierd optimizat CT+RD= 3.174 [MWh]

Q econ RI 7.425 [MWh]

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

Bilant optimizat pentru Reteaua Primara (RP)

tab. 12.18 - Bilant optimizat pentru Reteaua Primara (RP)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh					
Energie termica livrata din CET	Qcet	429.024	100,00%	Energia intrata in PT din CET	Q PT	341.671	79,64%
				Pierderile de energia termica ptn masa/volum	QMV	33.697	7,85%
				Pierderile de energia termica ptn radiatie si convecctie	Qrc	29.204	6,81%
				Energia facturata PT terți	Q PT terți	24.452	5,70%
				e	e	0	0,00%
Total intrari	QI	429.024	100,00%	Total iesiri	QE	429.024	100,00%
diferente intrari-iesiri: 0,00%							

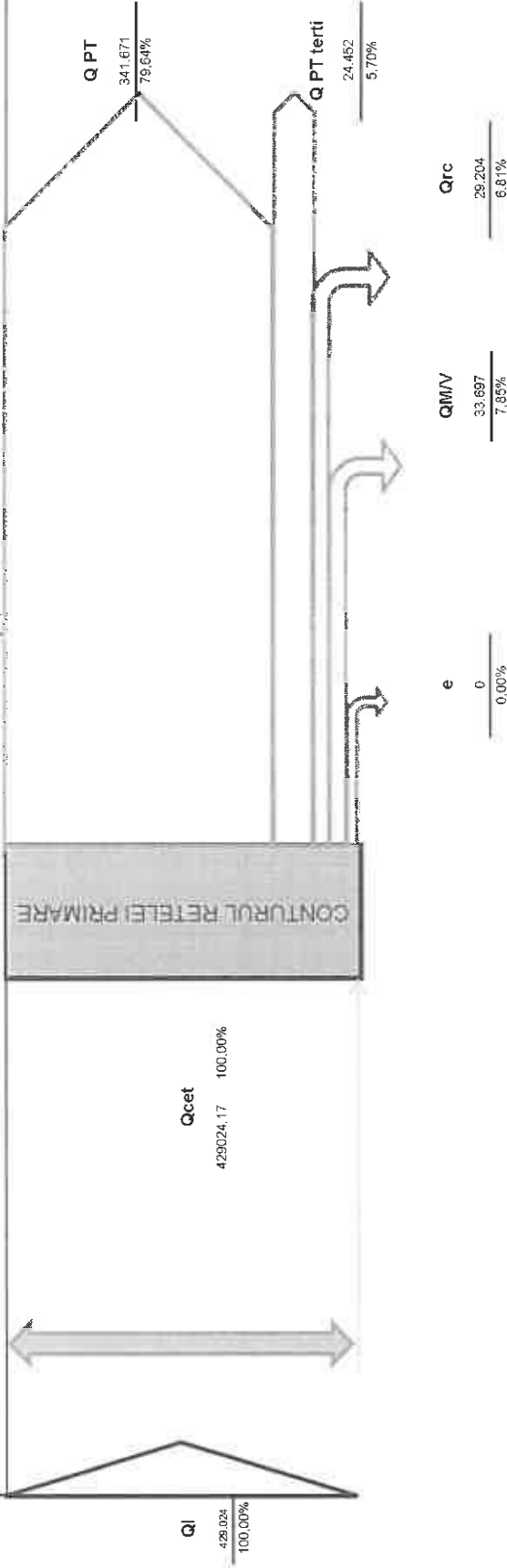


fig.12.13 Diagrama Sankey - Bilant optimizat pentru Reteaua Primara (RP)

Bilantul optimizat pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

tab. 12.19 - Bilantul optimizat pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh			
Energia termica intrata in PT din CET	Q PT CET	341.671	100,00%	Energia termica facturata consumatorilor-incalzire	Q fact inc
				Energia termica consumatorilor-apa calda consum	Q fact acc
				Pierderile de energia termica prin radiatie si convecție	Qrc
				Pierderile de energia termica prin masa/volum	QM/V
				e	e
Total intrari	QI	341.671	100,00%	Total iesiri	GE

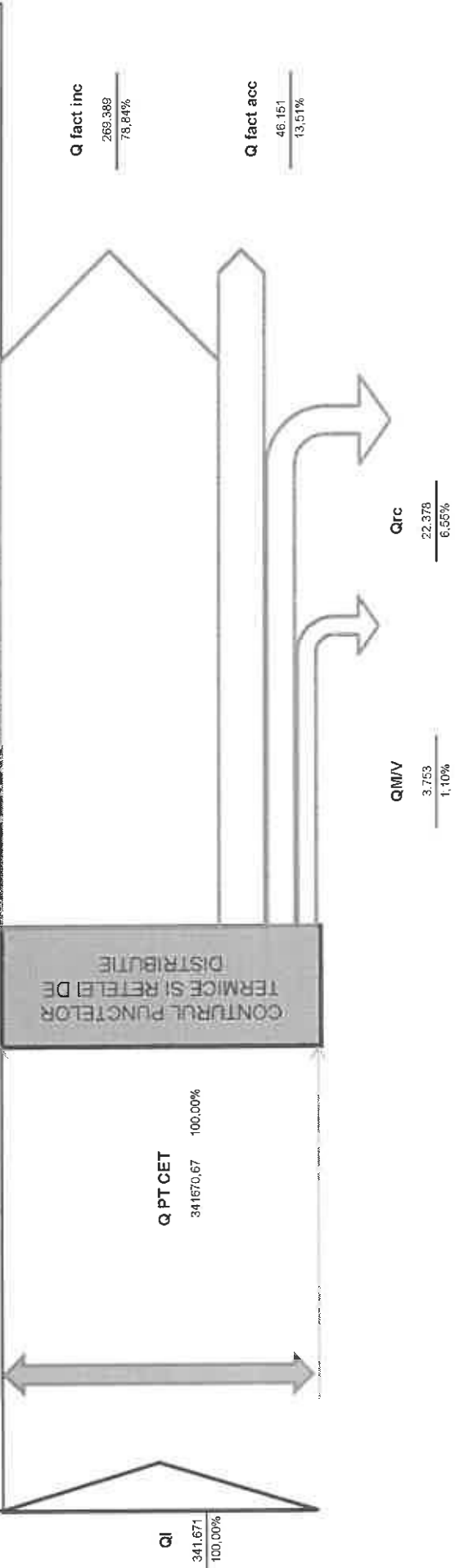


fig.12.14 Diagrama Sankey - Bilantul optimizat pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

Bilantul optimizat pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD)

Tab. 12.19 - Bilantul optimizat pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh			
Q CT	23.451	100,00%	Q fact inc	16.505	70,38%
Energia termica intrata in CT cu combustibilul			Q fact acc	3.772	16,08%
			Qrc	1.180	5,03%
			QM/V	156	0,67%
			Qcos	1.837	7,83%
			e	0	0,00%
			QE	23.451	100,00%
Total intrari	23.451	100,00%	Total iesiri	23.451	100,00%
diferențe intrari-iesiri: 0,00%					

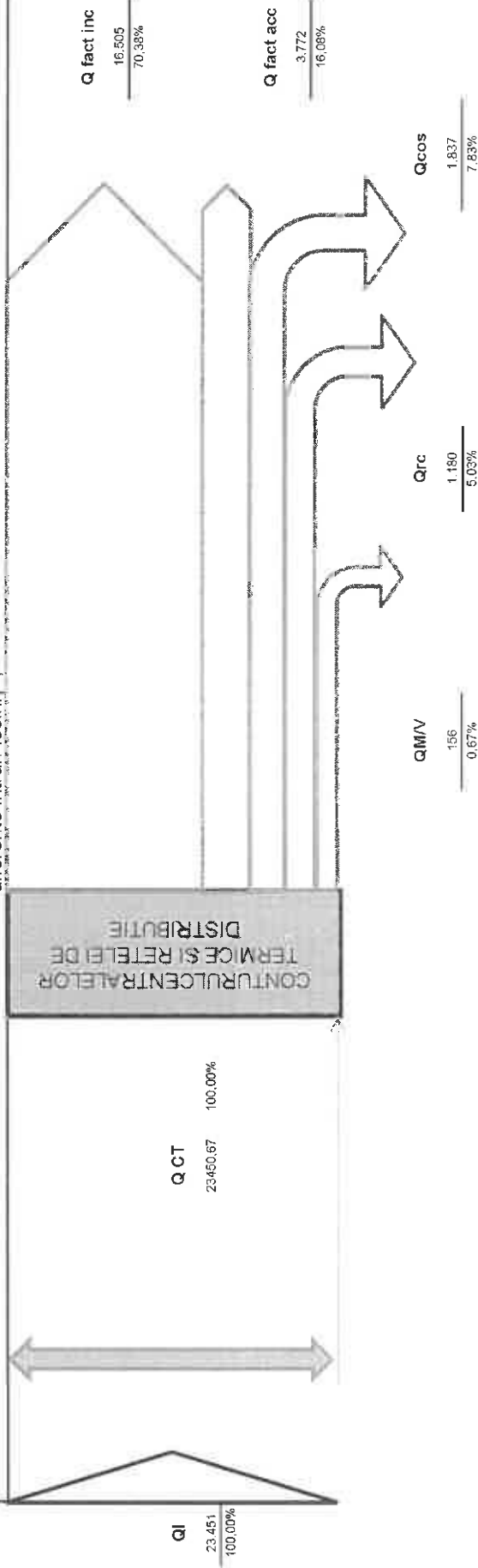


fig. 12.14 Diagrama Sankey - Bilantul optimizat pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD)

12.2 Bilantul tehnologic -determinare pierderi tehnologice

Considerații generale, prevederi legislative și metodologice în domeniu

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

- Legea nr. 325/2006 (M. Of. nr. 651 din 27 iulie 2006) actualizată prin legea 196/2021;
- Art. 40. -(3) Pentru activitatea de producere a energiei termice în centrale termice, destinată SACET, și pentru serviciile de transport, distribuție și furnizare a energiei termice prin SACET prețurile și tarifele se stabilesc, se ajustează sau se modifică de către autoritățile administrativ-teritoriale, la solicitarea operatorilor, cu avizul autorității de reglementare competente, pe baza metodologiilor elaborate de autoritatea de reglementare competentă.
- (6) Pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice se aprobă de autoritatea administrației publice locale, având în vedere o documentație întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și elaborată pe baza bilanțului energetic realizat de o persoană fizică sau juridică autorizată de autoritatea de reglementare competentă; documentația este supusă unui aviz din partea autorității de reglementare competente.
- ORDIN nr.113 din 2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termica
- VI. Având în vedere ipotezele de calcul prevăzute la pct. IV.1 și V.1, datele și metoda de calcul utilizate pentru determinarea pierderilor tehnologice trebuie să asigure obținerea unor valori de pierderi tehnologice, pe fiecare categorie de pierdere și, respectiv, pe fiecare componenta SACET/activitate din cadrul SPAET, mai mici sau cel mult egale cu valorile corespunzătoare de pierderi reale..

De asemenea, pentru stabilirea pierderilor tehnologice ale SACET, s-au folosit și următoarele normative:

- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. I 13-2015
- Normativ privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termica - rețele și puncte termice. NP 058 - 02;
- Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termica - rețele și puncte termice. NP 059 - 02.

- ORDIN nr. 113 din 2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentatiei privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preturilor si tarifulor energiei termice, intocmita pe baza bilanțului energetic in sistemele de alimentare centralizata cu energie termica
- IV) Pentru determinarea pierderilor tehnologice in activitatile de transport si distributie a energiei termice prin retelele SACET (RT, RD) trebuie indeplinite urmatoarele conditii:
 1. ipoteze de calcul:
 - (i) feteaua are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;
 - (ii) cantitățile de energie termică livrate la consumatori sunt aceleași ca în situația reală;
 - (iii) conductele, armăturile și izolațiile termice sunt în stare bună;
 2. metodele și formulele de calcul pentru pierderile tehnologice de energie termică prin radiație/convecție (transfer de căldură în mediul ambiant) au la baza calculul fluxului termic liniar de la agentul termic care circula prin conducta la mediul înconjurător în care se află conducta, conform normativelor tehnice aplicabile și/sau specificațiilor tehnice ale furnizorilor de echipamente;
 3. pierderea de temperatură este sub valoarea-limită de 0,5 K/km;
 4. randamentul izolației termice este mai mare de 80%;
 5. valorile procentuale ale pierderilor sunt calculate raportând valoarea absolută a acestora la energia intrată în rețele, recalculată ca suma dintre energia termică facturată la consumatori în bilanțul real și valorile absolute ale pierderilor tehnologice pe rețele;
 6. pierderea masei de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu este mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune.
- V) Opțional, în lucrarea de bilanț pot fi determinate pierderile tehnologice în activitățile de producere a energiei termice în CET, CT, CTZ, CTC sau C.Ti/s, distinct față de pierderile reale, cu respectarea următoarelor condiții:
 1. ipoteze de calcul:
 - (i) tehnologiile de producere sunt cele din situația reală;
 - (ii) exploatarea se face corect, la încărcarea reală;
 - (iii) echipamentele sunt în stare bună;
 2. calculul se face pe baza datelor preluate din specificațiile tehnice ale furnizorilor de echipamente.

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

$$m_{p'} = \frac{a}{100} \times V \quad [t/h]$$

în care:

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

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

Volumul "V" cuprinde volumele interioare ale tuturor tronsoanelor de magistrale, de ramificații și de racorduri la punctele termice, atât pe tur, cât și pe retur.
Calculul acestui volum se execută cu relația următoare:

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

în care:

i – indice de identificare a tronsonului de conductă;

D_i – diametrul interior al tronsonului "i" de conductă; [m]

L_i – lungimea tronsonului "i" de conductă; [m]

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

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

în care:

m_{pi} – pierderea orară tehnologică de apă fierbinte; [t/h]

t_T – temperatura apei fierbinți în conductele de tur, corespunzătoare temperaturii exterioare teoretice de calcul; [°C]

t_R – temperatura apei fierbinți în conductele de retur, corespunzătoare temperaturii exterioare teoretice de calcul; [°C]

t_{aad} – temperatura apei de adaos la ieșirea din stațiile de tratare chimică; [°C]

c₁ – căldura specifică a apei la temperatura medie a temperaturilor t_T și t_R; [kcal/kg °C]

c₂ – căldura specifică a apei la temperatura apei de adaos. [kcal/kg °C]

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

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

în care:

i – indice de identificare a tronsonului de conductă;

m_i – debitul real mediu estimat de apă fierbinte în tronsonul "i" de conductă; [t/h]

c_i – căldura specifică a apei fierbinți în tronsonul "i"; [kcal/kg °C]

L_i – lungimea tronsonului "i" de conductă; [km]

Pierderi masice retele

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

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

Pierderi radiatie si convecție retele

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	t_{tur}	-	contorizati
Temperatura retur	C	t_{retur}	-	contorizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
Debit mediu real agent termic	t/h	D	-	contorizata
Volum	mc	V	$V = \pi * D^2 / 4$	
a - pierdere procentuala de apa	%	a	0,20%	coeficient conform legii
mpt-pierdere orara tehnologica	t/h	mpt	$mpt = a * V * \rho$	
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Pierdere de temperatura	C/km	Δt	-	max 0,5 C/km
Pierderi orare termice radiatie/conv			$Q_{rc}^h = \sum_{i=1}^n m_i \times c_i \times L_i \times \Delta t \times 10^{-3}$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie radiatie/conv anual	MWh	ΔQ_{rc}	$\Delta Q_{rc} = \Delta Q_{rc,h} * t$	

tab. 12.21 - Bilantul tehnologic - pierderi radiatie convecție retele - formule de calcul

Pierderi la cosul de fum

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

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

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

Centralizatorul calculului bilantului Termoenergetic tehnologic se regaseste atasat in Anexa 1

Elemente	U.M.	Reale		Tehnologice	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energia intrata in CET cu combustibilul	MWh/an	867.359	100,00%	516.908	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	247.228	28,50%	51.686	11,11%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an				
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an				
Pierderi căldură la cos fum CET	MWh/an	179.518	20,70%	51.686	11,11%
Energia termica livrata tertilor din CET	MWh/an				

Energia intrata in reseaua primara din CET	MWh/an	620.131	100,00%	465.222	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	170.559	27,50%	74.792	16,08%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	66.465	10,72%	41.095	8,83%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	104.094	16,79%	33.697	7,24%
Energia termica livrata terților din RP	MWh/an	24.452	3,94%	24.452	5,26%

Energie intrata in PT-uri	MWh/an	425.120	100,00%	365.978	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	109.580	25,78%	50.438	13,78%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	74.766	17,59%	46.685	12,76%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	34.814	8,19%	3.753	1,03%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	315.540	74,22%	315.540	86,22%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	269.389	63,37%	269.389	73,61%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	46.151	10,86%	46.151	12,61%

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

Energie intrata in CT-uri	MWh/an	30.876	100,00%	24.993	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	10.599	34,33%	4.716	18,87%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	4.856	15,73%	2.602	10,41%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	1.169	3,79%	156	0,63%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	4.573	14,81%	1.958	7,83%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali CT	MWh/an	20.277	65,67%	20.277	81,13%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	16.505	53,46%	16.505	66,04%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	3.772	12,22%	3.772	15,09%

Bilantul tehnologic pentru CET

tab. 12.23 - Bilantul tehnologic pentru CET

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh					
Energia termica intrata in CET cu combustibilul	Q comb CET	516.908	100,00%	Energia termica livrata RP	Q livrat RP	465.222	90,00%
				Pierderile de energia termica prin rad, cons si mv	Qrc+mv	0	0,00%
				Pierderile de energia termica la cos fum	Qcos	51.686	10,00%
				0	e		
				e	QE	0	0,00%
Total intrari	QI	516.908	100,00%	Total iesiri	QE	516.908	100,00%

diferente intrari-iesiri: 0,00%

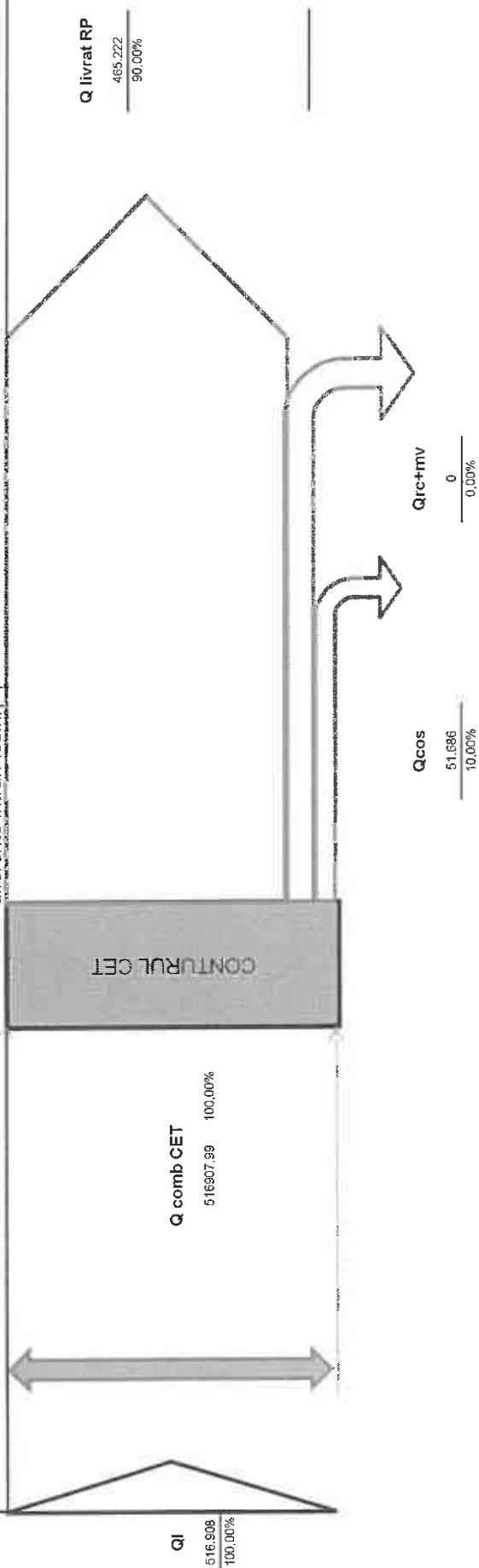


fig. 12.23 Diagrama Sankey - Bilantul tehnologic pentru CET

Bilanțul tehnologic pentru Rețeaua de Transport (RP)

tab. 12.23 - Bilanțul tehnologic pentru Rețeaua de Transport (RP)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh	
Energia termică intrată în RP din CET	Q RP CET	Energia termică livrată PT	Q PT
	465.222		365.978
		Energia termică livrată terților direct din RP	Q terți
			24.452
		Pierderile de energie termică prin radiație și convecție	Qrc
			41.095
		Pierderile de energie termică prin masa/volum	QM/V
			33.697
		e	0
		e	0
Total intrări	QI	Total ieșiri	QE
	465.222		465.222
diferența intrări-iesiri: 0,00%			

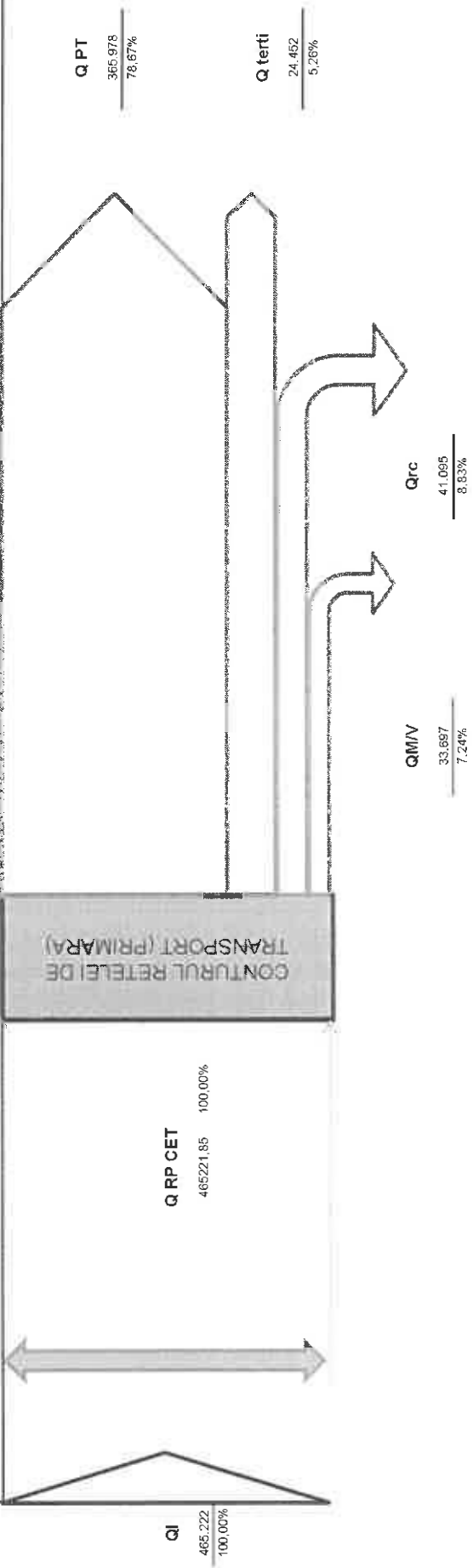


fig. 12.23 Diagrama Sankey - Bilanțul tehnologic pentru Rețeaua de Transport (RP)

Bilantul tehnologic pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

tab. 12.23 - Bilantul tehnologic pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh					
Energia termica intrata in PT din CET	Q PT CET	365.978	100,00%	Energia termica facturata consumatorilor-incalzire	Q fact inc	269.389	73,61%
				Energia termica facturata consumatorilor-apa calda consum	Q fact acc	46.151	12,61%
				Pierderile de energia termica prin radiatie si convectie	Qrc	46.685	12,76%
				Pierderile de energia termica prin masa/volum	Qm/v	3.753	1,03%
				e	e	0	0,00%
Total intrari	QI	365.978	100,00%	Total iesiri	QE	365.978	100,00%

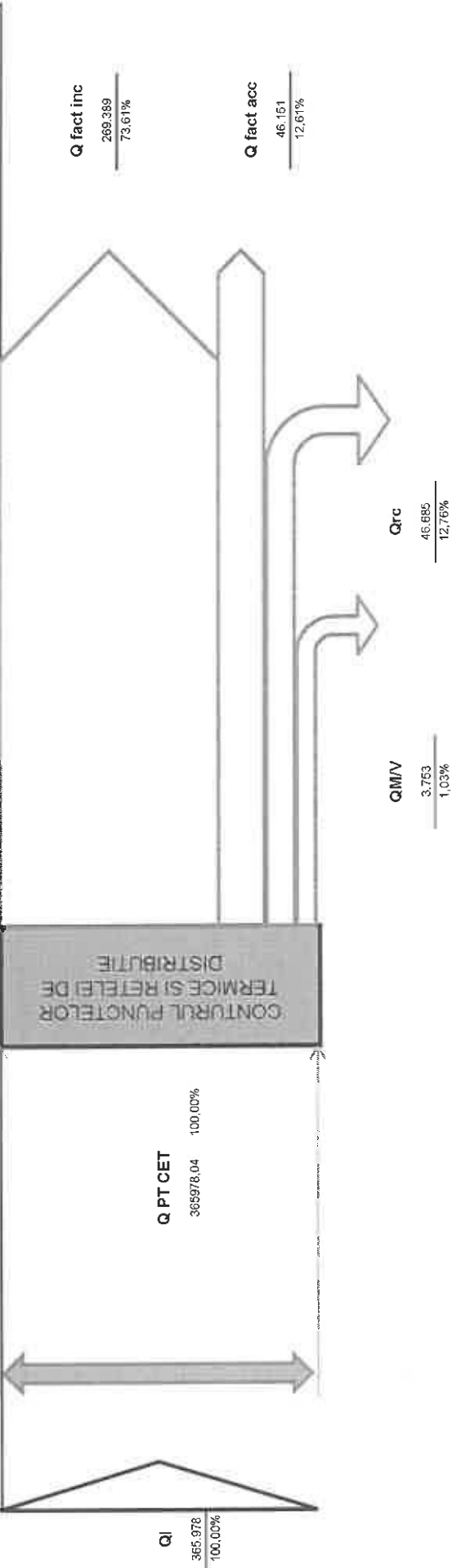


fig.12.23 Diagrama Sankey - Bilantul tehnologic pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

Bilantul tehnologic pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD) de cvartal

tab. 12.24 - Bilantul tehnologic pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD) de cvartal

Intrări în conturul de bilanț MWh		Ieșiri din conturul de bilanț MWh			
Q CT	24.993	100,00%	Q fact inc	16.505	66,04%
Energia termica intrata in CT cu combustibilul			Q fact acc	3.772	15,09%
			Qrc	2.602	10,41%
			QM/V	156	0,63%
			Qcos	1.958	7,83%
			e	0	0,00%
Total intrari	24.993	100,00%	QE	24.993	100,00%

diferente intrari-iesiri: 0,00%

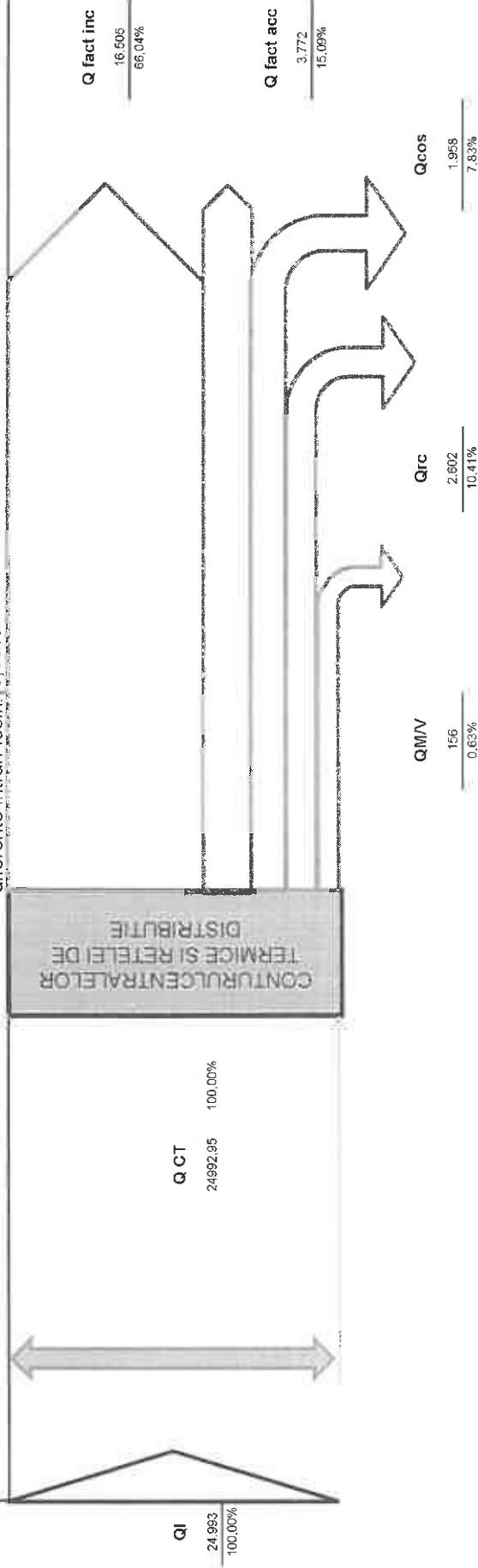


fig.12.24 Diagrama Sankey - Bilantul tehnologic pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD) de cvartal

13. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice:

Având în vedere valorile calculate în urma bilanțurilor energetice, măsurile care se impun pentru creșterea eficienței energetice sunt:

Principalele măsuri de eficientizare energetica sunt:

- 1 Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate
- 2 Reabilitarea CT- inlocuirea echipamentelor centralelor termice si conductelor cu preizolate
- 3 Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

14. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite:

Calcul necesar investit pe fiecare masura aleasa:

NR	Masura/Ciadierea	Investitia necesara implementarii masurii de eficientizare energetica (lei)							Total (lei)
		0	0	0	0	0	0	0	
M 4	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI VENTILARE								
M 5	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI ILUMINAT								
M 6	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI SI ECHIPAMENTE TECHNOLOGICE								
M 7	EFICIENTIZARE ENERGETICA MOTOARE								
M 8	EFICIENTIZARE ENERGETICA POMPE								
M 9	EFICIENTIZARE ENERGETICA RESEA ENERIE ELECTRICA								
M 10	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI DE AER COMPRIMAT								
M 11	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI DE COMPRESOARE								
M 12	EFICIENTIZARE ENERGETICA CAZANE INDUSTRIALE SI SISTEME DE Thermoenergeticare								
M 12.70	Transformarea PT-urilor in Centrale Termice de cvartal	0							0 lei
M 12.71	Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	242.062.080							242.062.080 lei
M 12.72	Reabilitarea CT- inlocuirea echipamentelor centralelor termice si conductelor cu	19.249.990							19.249.990 lei
M 12.73	Reabilitarea PT - inlocuirea conductelor clasice si vechi cu conducte noi	0							0 lei
M 12.74	Reabilitarea PT inlocuirea schimbatoarelor de caldura vechi cu schimbatoare de caldura noi	0							0 lei
M 12.75	Reabilitarea PT si CT - montarea de mantale izolate termic la schimbatoarele de caldura existente	0							0 lei
M 12.76	Recuperare caldura gaze ardere. Combustibil economisit 2%	0							0 lei
M 12.77	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	255.804.150							255.804.150 lei
M 12.78	Montare variatoare de turatie pompe	0							0 lei
M 12.79		-							0 lei
M 13	TRANSPORTURI								
M 14	INSTALATI DE PRODUCERE ENERGIE DIN SURSE NECONVENTIONALE								
									517.116.220

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

Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Val inv RP = L cond reab RP * P.U cond RP	[lei]	
L conducte reab RP=	62	[km]
P.U. cond RP=	3.900.000	[lei/km]
Val inv RP=	242.062.080	[lei]
		lungime conducte reabilitata retea primara (60% din existent)
		pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea primara

Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Val inv RD = L cond reab RD * P.U cond RD	[lei]	
L conducte reab RD=	244	[km]
P.U. cond RD=	1.050.000	[lei/km]
Val inv RD=	255.804.150	[lei]
		lungime conducte reabilitata retea de distributie
		pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea distribuite

Reabilitarea CT- inlocuirea echipamentelor centralelor termice si conductelor cu preizolate

Val inv CT+RD = L cond reab RD * P.U cond RD+Cantitate CT*P.U. CT [lei]

L conducte reab RD=	12	[km]	lungime conducte reabilitata retea de distributie
P.U. cond RD=	400.000	[lei/km]	pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea distributie
Cantitate centrale termice=	29	[buc]	cantitate centrale termice
P.U. centrale termice=	500.000	[lei/buc]	pret unitar schimbare centrale termice existente cu CT noi

Val inv CT+RD= 19.249.990 [lei]

Perioada Simplă de Recuperare (PSR)

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

PSR=I/R

în care:

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

Valoarea neta actualizata (VNA)

ra= 4,00% -dobanda bancara

"Bilant economic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

CFi/(1+r)ⁱ
 VRn/(1+r)ⁿ
 Cfi/(1+r)ⁱ
 vna 10 ani

VRn= valoarea reziduala
 CFi= fluxul de numerar annual
 Cfi= investitia initiala

Durata viata	(1+r) ⁱ	Suma factor
1	0,96154	0,96154
2	0,92456	1,88609
3	0,88900	2,77509
4	0,85480	3,62990
5	0,82193	4,45182
6	0,79031	5,24214
7	0,75992	6,00205
8	0,73069	6,73274
9	0,70259	7,43533
10	0,67556	8,11090
11	0,64958	8,76048
12	0,62460	9,38507
13	0,60057	9,98565
14	0,57748	10,56312
15	0,55526	11,11839
16	0,53391	11,65230
17	0,51337	12,16567
18	0,49363	12,65930
19	0,47464	13,13394
20	0,45639	13,59033
21	0,43883	14,02916
22	0,42196	14,45112
23	0,40573	14,85684
24	0,39012	15,24696
25	0,37512	15,62208
26	0,36069	15,98277
27	0,34682	16,32959

28	0,33348	16,66306
29	0,32065	16,96371
30	0,30832	17,29203

Rata interna a rentabilitatii (RIR)

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

$$VR_n / (1+rir)^n$$

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

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

Cat 1 Inv=0
 Cat 2 PSR<5
 Cat 3 PSR>5
 (administrative, fara costuri)

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

NR	MESURĂ	Q econ (MWh/An)	Factor actualizare	Durata vida masura	Cost econ le/MWh	Val econ (le/An)	Investitie necesara (le)	PSR (ani)	VAN (le)	RIR (%)	Categoria Investitia
M 0	REABILITARE CLĂDIRI										
M 1	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI INCALZIRE										
M 2	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI APA CALDA CONSUM	0									
M 3	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI RACIRE	0									
M 4	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI VENTILARE										
M 5	EFICIENTIZARE ENERGETICA INSTALATI ILLUMINAT										
M 7	EFICIENTIZARE ENERGETICA MOTOARE										
M 8	EFICIENTIZARE ENERGETICA POMPE										
M 9	EFICIENTIZARE ENERGETICA REȚEA ENERGIE ELECTRICA										
M 12	EFICIENTIZARE ENERGETICA CAZANE INDUSTRIALE SI SISTEME DE Thermoenergificare										
M 12.70	Transformarea PT-urilor in Centrale Termice de cvartal	0	17,29	30	100,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.71	Reabilitarea RP- inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	107,658	17,29	30	221,00	23.792.343	242.062.080	10,17	169.355.915	4,6%	Cat 3
M 12.72	Reabilitarea CT- inlocuirea echipamentelor centralelor termice si conductelor cu preizolate	7,425	17,29	30	221,00	1.640.903	19.249.990	11,73	9.124.552	44,0%	Cat 3

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

		0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.73	Reabilitarea PT - inlocuirea conductelor clasice si vechi cu conducte noi										
M 12.74	Reabilitarea PT inlocuirea schimbatoarelor de caldura vechi cu schimbatoare de caldura noi	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.75	Reabilitarea PT si CT - montarea de mantale izolate termic la schimbatoarele de caldura existente	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.76	Recuperare caldura gaze ardere. Combustibil economisit 2%	0	17,29	30	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.77	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	83.449	17,29	30	221,00	18.442.203	255.804.150	13,87	63.099.036	4,3%	Cat 3
M 12.78	Montare variatoare de turatie pompe	0	13,59	20	650,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.79		0	13,59	20	221,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 12.80		0	13,59	20	650,00	0	0	0,00	0	0,0%	Cat 1
M 13	TRANSPORTURI										
M 14	INSTALATI DE PRODUCERE ENERGIE DIN SURSE NECONVENTIONALE										
	TOTAL	198.531.44				43.875.449	417.116.220		241.579.503		
		Q econ (MWh/an)	Factor actualizare	Durata viata masura	Cost econ lei/MWh	Val econ (lei/an)	Investitie necesara (lei)	PSR (-mi)	VAN (le)	RIR (%)	Categorie masura

15. Calculul elementelor de impact asupra mediului.

Poluarea exprimata in emisiile de CO2 este data de cantitatea de energie consumata in anul 2023

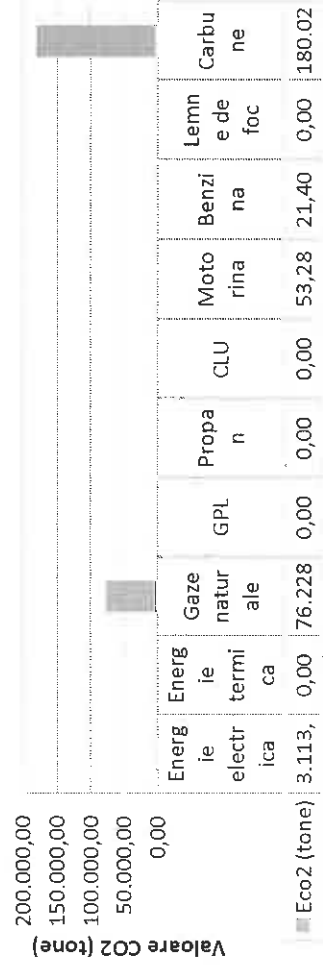
Tip energie	U.M.	Cantitate	CO2		NOx		SO2	
			f,co2 (t/MWh)	Eco2 (tone)	f,nox (kg/MWh)	Enox (kg)	f,so2 (t/MWh)	Eso2 (tone)
Energie electrica	Mwh	34.592	0,09	3.113,28	0	0,0	0	0,00
Energie termica	Mwh	0	0,24	0	0,46763	0	0	0,00
Gaze naturale	Mwh	371.849	0,205	76.229	0,46763	173.886,0	0	0,00
GPL	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
Propan	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
CLU	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
Motorina	Mwh	249	0,21368	53,28	0,16728	41,7	0	0,00
Benzina	Mwh	83	0,25641	21,40	0,02076	1,7	0	0,00
Lemne de foc	Mwh	0	0,36	0,00	0,35	0,0	0	0,00
Carbune	Mwh	526.386	0,342	180.024,01	0,71942	378.895,0	0	0,00
				259.441		552.624		0,00

$$Eco2=Qf,h,i*fh,co2+Qf,w,i*fw,co2+Wl*fico2$$

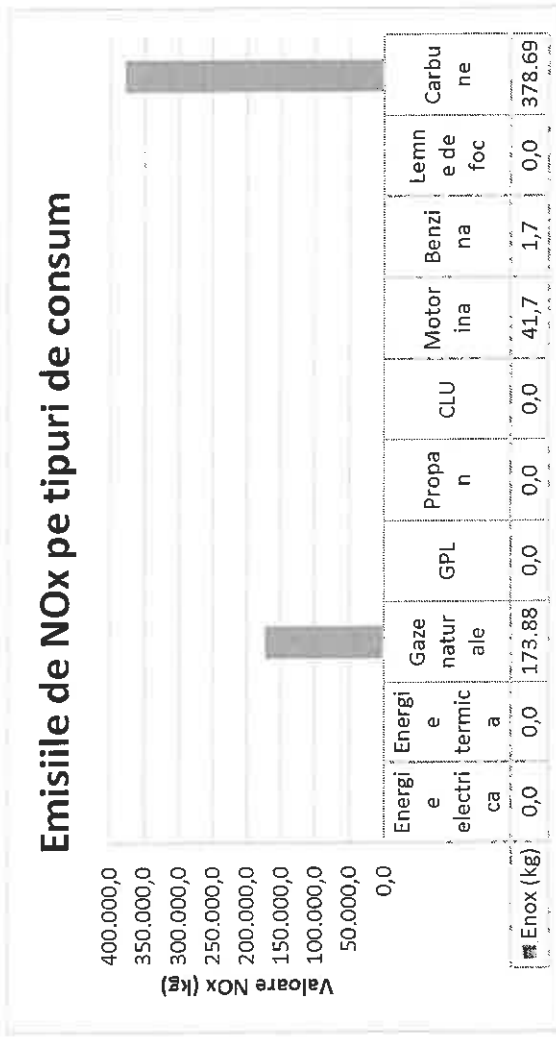
COMBUSTIBIL	FACT CONVERSE
CARBUNE	0,342
COMB LICHID	0,27
EN ELECTR ILUMINAT	0,09
EN ELECTRICA INCALZIT	0,224
GAZ	0,205
LEMN	0,36
Termoficare	0,24

$$Eco2= 259.440,94 \text{ [tone/an]}$$

Emisiile de CO2 pe tipuri de consum



E_{NOx}= 552.624,45 [kg/an]



16. Surse de finantare

Cod masura	Tip masura	Categorie	Investitia necesara (lei)	Surse finantare
M 12.71	Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	Cat 3	242.062.080 lei	Fonduri UE -POIM 6.1
M 12.72	Reabilitarea CT - inlocuirea echipamentelor centralelor termice si conductelor cu preizolate	Cat 3	19.249.990 lei	Fonduri UE -POIM 6.1
M 12.77	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	Cat 3	255.804.150 lei	Fonduri UE -POIM 6.1

17. Concluzii Generale:

- * Scopul acestui Audit Energetic este de-a trece în revistă situația energetică a companiei, tipurilor de consumatori și tipuri de energie consumată
- * Se dorește ca datele furnizate prin calcule să stea la baza unui studiu de fezabilitate în ceea ce privește preocuparea societății beneficiare în implementarea de soluții de eficientizare energetică
- * Pentru fiecare contur analizat s-au identificat câteva măsuri specifice de eficientizare, conform listei prezentate mai sus
- * Soluțiile individuale de îmbunătățire energetică s-au calculat individual, iar rezultatul economiilor a reieșit în ipoteza aplicării a măsurii individuale. La aplicarea a mai multor măsuri, economiile rezultate prin aplicarea simultană vor fi diferite de economiile rezultate din aplicarea simultană, în acest caz se vor refăce calculele.

In urma analizei bilantului real si implementarea masurilor de eficientizare energetica pentru limitarea pierderilor tehnologice la 0,2% din volumul instalatiei in functiune, precum si limitarea pierderilor de caldura prin radiatie si convecctie la 0,5 grade C per km de retea, au rezultat urmatoarele date:

Elemente	U.M.	Reale		Tehnologice		Optimizate	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energia intrata in CET cu combustibilul	MWh/an	867.359	100,00%	516.908	100,00%	476.689	100,0%
Pierderi căldură	MWh/an	247.228	28,50%	51.686	11,11%	47.665	10,00%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an		0,00%		0,00%		0,00%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an		0,00%		0,00%		0,00%
Pierderi căldură la cos fum CET	MWh/an	179.518	20,70%	51.686	11,11%	47.665	10,00%
Energia termica livrata terților din CET	MWh/an	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Energia intrata in rețeaua primara din CET	MWh/an	620.131	100,00%	465.222	100,00%	429.024	100,0%
Pierderi căldură	MWh/an	170.559	27,50%	74.792	16,08%	62.901	14,66%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	66.465	10,72%	41.095	8,83%	29.204	6,81%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	104.094	16,79%	33.697	7,24%	33.697	7,85%
Energia termica livrata terților din RP	MWh/an	24.452	3,94%	24.452	5,26%	24.452	5,70%

"Bilant energetic pentru sistemul de alimentare centralizat cu energie termica a Municipiului Timisoara pentru anul 2023"
 Prestator: SHUMICON srl

Energie intrata in PT-uri	MWh/an	425.120	100,00%	365.978	100,00%	341.671	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	109.580	25,78%	50.438	13,78%	26.131	7,65%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	74.766	17,59%	46.685	12,76%	22.378	6,55%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	34.814	8,19%	3.753	1,03%	3.753	1,10%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	315.540	74,22%	315.540	86,22%	315.540	92,35%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	269.389	63,37%	269.389	73,61%	269.389	78,84%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	46.151	10,86%	46.151	12,61%	46.151	13,51%

Energie intrata in CT-uri cvartal	MWh/an	30.876	100,00%	24.993	100,00%	23.451	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	10.599	34,33%	4.716	18,87%	3.174	13,53%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	4.856	15,73%	2.602	10,41%	1.180	5,03%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	1.169	3,79%	156	0,63%	156	0,67%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	4.573	14,81%	1.958	7,83%	1.837	7,83%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	16.505	53,46%	16.505	66,04%	16.505	70,38%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	3.772	12,22%	3.772	15,09%	3.772	16,08%

Tabel plan de masuri:

Nr.crt	Descrierea masurii	Estimarea duratei de recuperare	Costul investitiei [mii lei]	Economia de energie	
				[MWh]	[tep/an]
1	Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	10,17	242.062	107.658	9.258,56
2	Reabilitarea CT- inlocuirea echipamentelor centralelor termice si conductelor cu preizolate	11,73	19.250	7.425	638,54
3	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	13,87	255.804	83.449	7.176,60

Întocmit,
Auditor energetic Complex Clasa II,

Denumire Auditor,

SC SHUMICON SRL

Ștampila și semnătura

Tabel centralizator comparativ Bilant Real-Bilant Tehnologic

1. Producere: CET, CT, CTZ racordate la RT					
Parametru	UM	Determinare	Bilant Termoengetic real	Bilant Termoengetic tehnologic	
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1) = (3) + (5) + (7)	867.359	516.908	
	%	(2) = 100 %	100,00%	100,00%	
Pierderi de producere	MWh/an	(3) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 64	247.228	51.686	
	%	(4) = (3) / (1) x 100	28,50%	10,00%	
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(3.1) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 64	179.518	51.686	
	%	(4.1) = (3.1) / (1) x 100	20,70%	10,00%	
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralci	MWh/an	(5) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 64	0	0	
	%	(6) = (5) / (1) x 100	0,00%	0,00%	
Energie termică livrată în RT	MWh/an	(7) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 64	620.131	465.222	
	%	(8) = (7) / (1) x 100	71,50%	90,00%	
2. Transport: RT					
Energie intrată	MWh/an	(9) = (11) + (13) + (15) [= (7)]	620.131	465.222	
	%	(10) = 100 %	100,00%	100,00%	

Pierderi în RT (inclusiv MT, dacă e cazul)	MWh/an	(11) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 65, anexa I	170.559	74.791,73
- din care, pierderi prin radiație/convecție	%	(12) = (11) / (9) x 100	27,50%	16,08%
Energie termică vândută la consumatori din RT (direct și/sau prin MT)	MWh/an	(11.1) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 65, anexa I	66.465	41.094,78
	%	(12.1) = (11.1) / (9) x 100	10,72%	8,83%
	MWh/an	(13) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 65, anexa I	24.452	24.452
	%	(14) = (13) / (9) x 100	3,94%	5,26%
Energie termică livrată în RD	MWh/an	(15) - <Reale> cap.8 pag 32/<Tehn> cap 12.2 pag 65, anexa I	425.120	365.978
	%	(16) = (15) / (9) x 100	68,55%	78,67%
3. Distribuție: RD racordată la RT				
Parametru	UM	Determinare	Bilant Termoeenergetic real	Bilant Termoeenergetic tehnologic
Energie intrată	MWh/an	(17) = (19) + (21) [= (15)]	425.120	365.978
	%	(18) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) - <Reale> cap.8 pag 33/<Tehn> cap 12.2 pag 65, anexa I	109.580	50.438
	%	(20) = (19) / (17) x 100	25,78%	13,78%
- din care, pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1) - <Reale> cap.8 pag 34 /<Tehn> cap 12.2 pag 65, anexa I	74.766	46.685
	%	(20.1) = (19.1) / (17) x 100	17,59%	12,76%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) - <Reale> cap.8 pag 34 /<Tehn> cap 12.2 pag 65, anexa I	315.540	315.540
	%	(22) = (21) / (17) x 100	74,22%	86,22%

4. Producere: CTC					
Parametru	UM	Determinare	Bilant Termoelectric real	Bilant Termoelectric tehnologic	
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	$(23) = (25) + (27) + (29)$	30.876	24.993	
	%	$(24) = 100 \%$	100,00%	100,00%	
Pierderi de producere	MWh/an	$(25) - \langle \text{Reale} \rangle$ pag 8 pag 35 / $\langle \text{Tehn} \rangle$ cap 12.2 pag 66, anexa I	4.573	1.958	
	%	$(26) = (25) / (23) \times 100$	14,81%	7,83%	
- din care, pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	$(25.1) - \langle \text{Realc} \rangle$ pag 35 cap 8 / $\langle \text{Tehn} \rangle$ cap 12.2 pag 66, anexa I	4.573	1.958	
	%	$(26.1) = (25.1) / (23) \times 100$	14,81%	7,83%	
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralelor	MWh/an	$(27) - \langle \text{Realc} \rangle$ pag 8 pag 36 / $\langle \text{Tehn} \rangle$ cap 12.2 pag 66, anexa I	0	0	
	%	$(28) = (27) / (23) \times 100$	0,00%	0,00%	
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	$(29) = (23) - (25)$	26.303	23.035	
	%	$(30) = (29) / (23) \times 100$	85,19%	92,17%	
5. Distribuție: rețele CTC					
Energie intrată	MWh/an	$(31) = (33) + (35) [= (29)]$	26.303	23.035	

	%	(32) = 100 %	100,00%	100,00%
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - <Reale> cap.8 pag 34 / <Tchn> cap 12.2 pag 66, anexa I	6.026	2.758
	%	(34) = (33) / (31) x 100	22,91%	11,97%
- din care, pierderi prin radiație/ convecție	MWh/an	(33.1) - <Reale> cap.8 pag 34 / <Tchn> cap 12.2 pag 66, anexa I	4.856	2.602
	%	(34.1) = (33.1) / (31) x 100	18,46%	11,30%
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - <Reale> cap.8 pag 36 / <Tchn> cap 12.2 pag 66, anexa I	20.277	20.277
	%	(36) = (35) / (31) x 100	77,09%	88,03%

1.1.2 CT cvarial si Reteaua de Distributie

1.1.2.1 Pierderi masice in centralele termice si reseaua de distributie

Tip conducta	Incalzire																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Dm25	Dm32	Dm40	Dm50	Dm63	Dm76	Dm90	Dm108	Dm114	Dm121	Dm125	Dm133	Dm159	Dm165	Dm200	Dm250	Dm273	a la cald de consum																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
mm	25	32	40	50	63	76	90	108	114	121	125	133	159	168	200	250	273	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄	T ₁₅	T ₁₆	T ₁₇	T ₁₈	T ₁₉	T ₂₀	T ₂₁	T ₂₂	T ₂₃	T ₂₄	T ₂₅	T ₂₆	T ₂₇	T ₂₈	T ₂₉	T ₃₀	T ₃₁	T ₃₂	T ₃₃	T ₃₄	T ₃₅	T ₃₆	T ₃₇	T ₃₈	T ₃₉	T ₄₀	T ₄₁	T ₄₂	T ₄₃	T ₄₄	T ₄₅	T ₄₆	T ₄₇	T ₄₈	T ₄₉	T ₅₀	T ₅₁	T ₅₂	T ₅₃	T ₅₄	T ₅₅	T ₅₆	T ₅₇	T ₅₈	T ₅₉	T ₆₀	T ₆₁	T ₆₂	T ₆₃	T ₆₄	T ₆₅	T ₆₆	T ₆₇	T ₆₈	T ₆₉	T ₇₀	T ₇₁	T ₇₂	T ₇₃	T ₇₄	T ₇₅	T ₇₆	T ₇₇	T ₇₈	T ₇₉	T ₈₀	T ₈₁	T ₈₂	T ₈₃	T ₈₄	T ₈₅	T ₈₆	T ₈₇	T ₈₈	T ₈₉	T ₉₀	T ₉₁	T ₉₂	T ₉₃	T ₉₄	T ₉₅	T ₉₆	T ₉₇	T ₉₈	T ₉₉	T ₁₀₀	T ₁₀₁	T ₁₀₂	T ₁₀₃	T ₁₀₄	T ₁₀₅	T ₁₀₆	T ₁₀₇	T ₁₀₈	T ₁₀₉	T ₁₁₀	T ₁₁₁	T ₁₁₂	T ₁₁₃	T ₁₁₄	T ₁₁₅	T ₁₁₆	T ₁₁₇	T ₁₁₈	T ₁₁₉	T ₁₂₀	T ₁₂₁	T ₁₂₂	T ₁₂₃	T ₁₂₄	T ₁₂₅	T ₁₂₆	T ₁₂₇	T ₁₂₈	T ₁₂₉	T ₁₃₀	T ₁₃₁	T ₁₃₂	T ₁₃₃	T ₁₃₄	T ₁₃₅	T ₁₃₆	T ₁₃₇	T ₁₃₈	T ₁₃₉	T ₁₄₀	T ₁₄₁	T ₁₄₂	T ₁₄₃	T ₁₄₄	T ₁₄₅	T ₁₄₆	T ₁₄₇	T ₁₄₈	T ₁₄₉	T ₁₅₀	T ₁₅₁	T ₁₅₂	T ₁₅₃	T ₁₅₄	T ₁₅₅	T ₁₅₆	T ₁₅₇	T ₁₅₈	T ₁₅₉	T ₁₆₀	T ₁₆₁	T ₁₆₂	T ₁₆₃	T ₁₆₄	T ₁₆₅	T ₁₆₆	T ₁₆₇	T ₁₆₈	T ₁₆₉	T ₁₇₀	T ₁₇₁	T ₁₇₂	T ₁₇₃	T ₁₇₄	T ₁₇₅	T ₁₇₆	T ₁₇₇	T ₁₇₈	T ₁₇₉	T ₁₈₀	T ₁₈₁	T ₁₈₂	T ₁₈₃	T ₁₈₄	T ₁₈₅	T ₁₈₆	T ₁₈₇	T ₁₈₈	T ₁₈₉	T ₁₉₀	T ₁₉₁	T ₁₉₂	T ₁₉₃	T ₁₉₄	T ₁₉₅	T ₁₉₆	T ₁₉₇	T ₁₉₈	T ₁₉₉	T ₂₀₀	T ₂₀₁	T ₂₀₂	T ₂₀₃	T ₂₀₄	T ₂₀₅	T ₂₀₆	T ₂₀₇	T ₂₀₈	T ₂₀₉	T ₂₁₀	T ₂₁₁	T ₂₁₂	T ₂₁₃	T ₂₁₄	T ₂₁₅	T ₂₁₆	T ₂₁₇	T ₂₁₈	T ₂₁₉	T ₂₂₀	T ₂₂₁	T ₂₂₂	T ₂₂₃	T ₂₂₄	T ₂₂₅	T ₂₂₆	T ₂₂₇	T ₂₂₈	T ₂₂₉	T ₂₃₀	T ₂₃₁	T ₂₃₂	T ₂₃₃	T ₂₃₄	T ₂₃₅	T ₂₃₆	T ₂₃₇	T ₂₃₈	T ₂₃₉	T ₂₄₀	T ₂₄₁	T ₂₄₂	T ₂₄₃	T ₂₄₄	T ₂₄₅	T ₂₄₆	T ₂₄₇	T ₂₄₈	T ₂₄₉	T ₂₅₀	T ₂₅₁	T ₂₅₂	T ₂₅₃	T ₂₅₄	T ₂₅₅	T ₂₅₆	T ₂₅₇	T ₂₅₈	T ₂₅₉	T ₂₆₀	T ₂₆₁	T ₂₆₂	T ₂₆₃	T ₂₆₄	T ₂₆₅	T ₂₆₆	T ₂₆₇	T ₂₆₈	T ₂₆₉	T ₂₇₀	T ₂₇₁	T ₂₇₂	T ₂₇₃	T ₂₇₄	T ₂₇₅	T ₂₇₆	T ₂₇₇	T ₂₇₈	T ₂₇₉	T ₂₈₀	T ₂₈₁	T ₂₈₂	T ₂₈₃	T ₂₈₄	T ₂₈₅	T ₂₈₆	T ₂₈₇	T ₂₈₈	T ₂₈₉	T ₂₉₀	T ₂₉₁	T ₂₉₂	T ₂₉₃	T ₂₉₄	T ₂₉₅	T ₂₉₆	T ₂₉₇	T ₂₉₈	T ₂₉₉	T ₃₀₀	T ₃₀₁	T ₃₀₂	T ₃₀₃	T ₃₀₄	T ₃₀₅	T ₃₀₆	T ₃₀₇	T ₃₀₈	T ₃₀₉	T ₃₁₀	T ₃₁₁	T ₃₁₂	T ₃₁₃	T ₃₁₄	T ₃₁₅	T ₃₁₆	T ₃₁₇	T ₃₁₈	T ₃₁₉	T ₃₂₀	T ₃₂₁	T ₃₂₂	T ₃₂₃	T ₃₂₄	T ₃₂₅	T ₃₂₆	T ₃₂₇	T ₃₂₈	T ₃₂₉	T ₃₃₀	T ₃₃₁	T ₃₃₂	T ₃₃₃	T ₃₃₄	T ₃₃₅	T ₃₃₆	T ₃₃₇	T ₃₃₈	T ₃₃₉	T ₃₄₀	T ₃₄₁	T ₃₄₂	T ₃₄₃	T ₃₄₄	T ₃₄₅	T ₃₄₆	T ₃₄₇	T ₃₄₈	T ₃₄₉	T ₃₅₀	T ₃₅₁	T ₃₅₂	T ₃₅₃	T ₃₅₄	T ₃₅₅	T ₃₅₆	T ₃₅₇	T ₃₅₈	T ₃₅₉	T ₃₆₀	T ₃₆₁	T ₃₆₂	T ₃₆₃	T ₃₆₄	T ₃₆₅	T ₃₆₆	T ₃₆₇	T ₃₆₈	T ₃₆₉	T ₃₇₀	T ₃₇₁	T ₃₇₂	T ₃₇₃	T ₃₇₄	T ₃₇₅	T ₃₇₆	T ₃₇₇	T ₃₇₈	T ₃₇₉	T ₃₈₀	T ₃₈₁	T ₃₈₂	T ₃₈₃	T ₃₈₄	T ₃₈₅	T ₃₈₆	T ₃₈₇	T ₃₈₈	T ₃₈₉	T ₃₉₀	T ₃₉₁	T ₃₉₂	T ₃₉₃	T ₃₉₄	T ₃₉₅	T ₃₉₆	T ₃₉₇	T ₃₉₈	T ₃₉₉	T ₄₀₀	T ₄₀₁	T ₄₀₂	T ₄₀₃	T ₄₀₄	T ₄₀₅	T ₄₀₆	T ₄₀₇	T ₄₀₈	T ₄₀₉	T ₄₁₀	T ₄₁₁	T ₄₁₂	T ₄₁₃	T ₄₁₄	T ₄₁₅	T ₄₁₆	T ₄₁₇	T ₄₁₈	T ₄₁₉	T ₄₂₀	T ₄₂₁	T ₄₂₂	T ₄₂₃	T ₄₂₄	T ₄₂₅	T ₄₂₆	T ₄₂₇	T ₄₂₈	T ₄₂₉	T ₄₃₀	T ₄₃₁	T ₄₃₂	T ₄₃₃	T ₄₃₄	T ₄₃₅	T ₄₃₆	T ₄₃₇	T ₄₃₈	T ₄₃₉	T ₄₄₀	T ₄₄₁	T ₄₄₂	T ₄₄₃	T ₄₄₄	T ₄₄₅	T ₄₄₆	T ₄₄₇	T ₄₄₈	T ₄₄₉	T ₄₅₀	T ₄₅₁	T ₄₅₂	T ₄₅₃	T ₄₅₄	T ₄₅₅	T ₄₅₆	T ₄₅₇	T ₄₅₈	T ₄₅₉	T ₄₆₀	T ₄₆₁	T ₄₆₂	T ₄₆₃	T ₄₆₄	T ₄₆₅	T ₄₆₆	T ₄₆₇	T ₄₆₈	T ₄₆₉	T ₄₇₀	T ₄₇₁	T ₄₇₂	T ₄₇₃	T ₄₇₄	T ₄₇₅	T ₄₇₆	T ₄₇₇	T ₄₇₈	T ₄₇₉	T ₄₈₀	T ₄₈₁	T ₄₈₂	T ₄₈₃	T ₄₈₄	T ₄₈₅	T ₄₈₆	T ₄₈₇	T ₄₈₈	T ₄₈₉	T ₄₉₀	T ₄₉₁	T ₄₉₂	T ₄₉₃	T ₄₉₄	T ₄₉₅	T ₄₉₆	T ₄₉₇	T ₄₉₈	T ₄₉₉	T ₅₀₀	T ₅₀₁	T ₅₀₂	T ₅₀₃	T ₅₀₄	T ₅₀₅	T ₅₀₆	T ₅₀₇	T ₅₀₈	T ₅₀₉	T ₅₁₀	T ₅₁₁	T ₅₁₂	T ₅₁₃	T ₅₁₄	T ₅₁₅	T ₅₁₆	T ₅₁₇	T ₅₁₈	T ₅₁₉	T ₅₂₀	T ₅₂₁	T ₅₂₂	T ₅₂₃	T ₅₂₄	T ₅₂₅	T ₅₂₆	T ₅₂₇	T ₅₂₈	T ₅₂₉	T ₅₃₀	T ₅₃₁	T ₅₃₂	T ₅₃₃	T ₅₃₄	T ₅₃₅	T ₅₃₆	T ₅₃₇	T ₅₃₈	T ₅₃₉	T ₅₄₀	T ₅₄₁	T ₅₄₂	T ₅₄₃	T ₅₄₄	T ₅₄₅	T ₅₄₆	T ₅₄₇	T ₅₄₈	T ₅₄₉	T ₅₅₀	T ₅₅₁	T ₅₅₂	T ₅₅₃	T ₅₅₄	T ₅₅₅	T ₅₅₆	T ₅₅₇	T ₅₅₈	T ₅₅₉	T ₅₆₀	T ₅₆₁	T ₅₆₂	T ₅₆₃	T ₅₆₄	T ₅₆₅	T ₅₆₆	T ₅₆₇	T ₅₆₈	T ₅₆₉	T ₅₇₀	T ₅₇₁	T ₅₇₂	T ₅₇₃	T ₅₇₄	T ₅₇₅	T ₅₇₆	T ₅₇₇	T ₅₇₈	T ₅₇₉	T ₅₈₀	T ₅₈₁	T ₅₈₂	T ₅₈₃	T ₅₈₄	T ₅₈₅	T ₅₈₆	T ₅₈₇	T ₅₈₈	T ₅₈₉	T ₅₉₀	T ₅₉₁	T ₅₉₂	T ₅₉₃	T ₅₉₄	T ₅₉₅	T ₅₉₆	T ₅₉₇	T ₅₉₈	T ₅₉₉	T ₆₀₀	T ₆₀₁	T ₆₀₂	T ₆₀₃	T ₆₀₄	T ₆₀₅	T ₆₀₆	T ₆₀₇	T ₆₀₈	T ₆₀₉	T ₆₁₀	T ₆₁₁	T ₆₁₂	T ₆₁₃	T ₆₁₄	T ₆₁₅	T ₆₁₆	T ₆₁₇	T ₆₁₈	T ₆₁₉	T ₆₂₀	T ₆₂₁	T ₆₂₂	T ₆₂₃	T ₆₂₄	T ₆₂₅	T ₆₂₆	T ₆₂₇	T ₆₂₈	T ₆₂₉	T ₆₃₀	T ₆₃₁	T ₆₃₂	T ₆₃₃	T ₆₃₄	T ₆₃₅	T ₆₃₆	T ₆₃₇	T ₆₃₈	T ₆₃₉	T ₆₄₀	T ₆₄₁	T ₆₄₂	T ₆₄₃	T ₆₄₄	T ₆₄₅	T ₆₄₆	T ₆₄₇	T ₆₄₈	T ₆₄₉	T ₆₅₀	T ₆₅₁	T ₆₅₂	T ₆₅₃	T ₆₅₄	T ₆₅₅	T ₆₅₆	T ₆₅₇	T ₆₅₈	T ₆₅₉	T ₆₆₀	T ₆₆₁	T ₆₆₂	T ₆₆₃	T ₆₆₄	T ₆₆₅	T ₆₆₆	T ₆₆₇	T ₆₆₈	T ₆₆₉	T ₆₇₀	T ₆₇₁	T ₆₇₂	T ₆₇₃	T ₆₇₄	T ₆₇₅	T ₆₇₆	T ₆₇₇	T ₆₇₈	T ₆₇₉	T ₆₈₀	T ₆₈₁	T ₆₈₂	T ₆₈₃	T ₆₈₄	T ₆₈₅	T ₆₈₆	T ₆₈₇	T ₆₈₈	T ₆₈₉	T ₆₉₀	T ₆₉₁	T ₆₉₂	T ₆₉₃	T ₆₉₄	T ₆₉₅	T ₆₉₆	T ₆₉₇	T ₆₉₈	T ₆₉₉	T ₇₀₀	T ₇₀₁	T ₇₀₂	T ₇₀₃	T ₇₀₄	T ₇₀₅	T ₇₀₆	T ₇₀₇	T ₇₀₈	T ₇₀₉	T ₇₁₀	T ₇₁₁	T ₇₁₂	T ₇₁₃	T ₇₁₄	T ₇₁₅	T ₇₁₆	T ₇₁₇	T ₇₁₈	T ₇₁₉	T ₇₂₀	T ₇₂₁	T ₇₂₂	T ₇₂₃	T ₇₂₄	T ₇₂₅	T ₇₂₆	T ₇₂₇	T ₇₂₈	T ₇₂₉	T ₇₃₀	T ₇₃₁	T ₇₃₂	T ₇₃₃	T ₇₃₄	T ₇₃₅	T ₇₃₆	T ₇₃₇	T ₇₃₈	T ₇₃₉	T ₇₄₀	T ₇₄₁	T ₇₄₂	T ₇₄₃	T ₇₄₄	T ₇₄₅	T ₇₄₆	T ₇₄₇	T ₇₄₈	T ₇₄₉	T ₇₅₀	T ₇₅₁	T ₇₅₂	T ₇₅₃	T ₇₅₄	T ₇₅₅	T ₇₅₆	T ₇₅₇	T ₇₅₈	T ₇₅₉	T ₇₆₀	T ₇₆₁	T ₇₆₂	T ₇₆₃	T ₇₆₄	T ₇₆₅	T ₇₆₆	T ₇₆₇	T ₇₆₈	T ₇₆₉	T ₇₇₀	T ₇₇₁	T ₇₇₂	T ₇₇₃	T ₇₇₄	T ₇₇₅	T ₇₇₆	T ₇₇₇	T ₇₇₈	T ₇₇₉	T ₇₈₀	T ₇₈₁	T ₇₈₂	T ₇₈₃	T ₇₈₄	T ₇₈₅	T ₇₈₆	T ₇₈₇	T ₇₈₈	T ₇₈₉	T ₇₉₀	T ₇₉₁	T ₇₉₂	T ₇₉₃	T ₇₉₄	T ₇₉₅	T ₇₉₆	T ₇₉₇	T ₇₉₈	T ₇₉₉	T ₈₀₀	T ₈₀₁	T ₈₀₂	T ₈₀₃	T ₈₀₄	T ₈₀₅	T ₈₀₆	T ₈₀₇	T ₈₀₈	T ₈₀₉	T ₈₁₀	T ₈₁₁	T ₈₁₂	T ₈₁₃	T ₈₁₄	T ₈₁₅	T ₈₁₆	T ₈₁₇	T ₈₁₈	T ₈₁₉	T ₈₂₀	T ₈₂₁	T ₈₂₂	T ₈₂₃	T ₈₂₄	T ₈₂₅	T ₈₂₆	T ₈₂₇	T ₈₂₈	T ₈₂₉	T ₈₃₀	T ₈₃₁	T ₈₃₂	T ₈₃₃	T ₈₃₄	T ₈₃₅	T ₈₃₆	T ₈₃₇	T ₈₃₈	T ₈₃₉	T ₈₄₀	T ₈₄₁	T ₈₄₂	T ₈₄₃	T ₈₄₄	T ₈₄₅	T ₈₄₆	T ₈₄₇	T ₈₄₈	T ₈₄₉	T ₈₅₀	T ₈₅₁	T ₈₅₂	T ₈₅₃	T ₈₅₄	T ₈₅₅	T ₈₅₆	T ₈₅₇	T ₈₅₈	T ₈₅₉	T ₈₆₀	T ₈₆₁	T ₈₆₂	T ₈₆₃	T ₈₆₄	T ₈₆₅	T ₈₆₆	T ₈₆₇	T ₈₆₈	T ₈₆₉	T ₈₇₀	T ₈₇₁	T ₈₇₂	T ₈₇₃	T ₈₇₄	T ₈₇₅	T ₈₇₆	T ₈₇₇	T ₈₇₈	T ₈₇₉	T ₈₈₀	T ₈₈₁	T ₈₈₂	T ₈₈₃	T ₈₈₄	T ₈₈₅	T ₈₈₆	T ₈₈₇	T ₈₈₈	T ₈₈₉	T ₈₉₀	T ₈₉₁	T ₈₉₂	T ₈₉₃	T ₈₉₄	T ₈₉₅	T ₈₉₆	T ₈₉₇	T ₈₉₈	T ₈₉₉	T ₉₀₀	T ₉₀₁	T ₉₀₂	T ₉₀₃	T ₉₀₄	T ₉₀₅	T ₉₀₆	T ₉₀₇	T ₉₀₈	T ₉₀₉	T ₉₁₀	T ₉₁₁	T ₉₁₂	T ₉₁₃	T ₉₁₄	T ₉₁₅	T ₉₁₆	T ₉₁₇	T ₉₁₈

1.1.3 PT si si RETEAUA DE DISTRIBUTE

1.1.3.1 Pierderi masticet/volumice in rețeaua de distributie și PT-uri

Tip conducta	Incalzire																Total															
	Dm35	Dm42	Dm50	Dm60	Dm80	Dm90	Dm100	Dm110	Dm120	Dm130	Dm150	Dm160	Dm180	Dm200	Dm220	acc																
Diametru nominal	mm	35	42	50	60	80	90	100	110	120	130	150	160	180	200	220	35	42	50	60	80	90	100	110	120	130	150	160	180	200	220	
Lungime conducta	km	0	2,556	28,38	26,12	19,98	30,9	0	39,04	0	32,2	7,354	10,54	34,7	0	41,85	35,69	41,98	21,76	24,03	0	0	0	36,5	1,315	31,51	68,32	0,26	12,55	18,05	0	585,609
Temperatura tur	C	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	
Temperatura retur	C	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	
Densitatea aer	kg/m3	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	
Volum	m3	0	3,21	72,38	62,67	78,64	140,1	0	241,8	0	284,9	78,02	121,1	481,9	0	480,9	780,7	1,681	1,068	1,608	0	0	0	17,93	1,067	38,97	134,1	0,662	63,08	37,72	0	0
La temperatura incalzita de a	m3	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	
La temperatura orala tehnologica	m3	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	
Pierdere de caldura	kcal/h	0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Cu m h	kWh	0	0,315	7,112	8,123	7,55	13,77	0	23,85	0	28,95	7,371	11,9	47,34	0	47,34	77,68	1,653	1,049	1,311	0	0	0	2,04	0,12	4,504	15,26	0,086	7,176	42,93	0	788,043
Ora functionare tar an	ore/an	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372
Energia tar an	MWh	0	0,138195	31,0271	35,7359	33,2272	60,5192	0	104,245	0	126,926	32,2272	52,7192	205,588	0	205,588	339,804	6,2421	4,0259	5,1627	0	0	0	8,916	0,4218	16,3184	53,7048	0,37668	31,4764	187,048	0	3,753

1.1.3.2 Pierderi radiatie/convecție in rețeaua de distributie și PT-uri

Tip conducta	Incalzire																Total																			
	Dm35	Dm42	Dm50	Dm60	Dm80	Dm90	Dm100	Dm110	Dm120	Dm130	Dm150	Dm160	Dm180	Dm200	Dm220	acc																				
Diametru nominal	mm	35	42	50	60	80	90	100	110	120	130	150	160	180	200	220	35	42	50	60	80	90	100	110	120	130	150	160	180	200	220					
Lungime conducta	km	0	2,556	28,38	26,12	19,98	30,9	0	39,04	0	32,2	7,354	10,54	34,7	0	41,85	35,69	41,98	21,76	24,03	0	0	0	36,5	1,315	31,51	68,32	0,26	12,55	18,05	0	585,609				
Temperatura tur	C	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66	44,66					
Temperatura retur	C	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53	40,53					
Densitatea aer	kg/m3	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293					
Viteza curentului reei estimat	m/s	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809					
Debit agent	m3/h	0,809	1,3771	2,151	4,369	5,422	7,137	8,414	10,04	12,43	15,69	18,3	21,11	23,79	28,74	34,63	42,49	47,44	85,98	112	133,6	0	0	0	0,3	0,51	0,84	0,81	1,373	2,145	3,352	6,136	10,01	16,2	28,65	47,3
La temperatura orala tehnologica	m3/h	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809		
Pierdere de caldura	kcal/h	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Cu m h	kWh	0	0,31901	7,1208	8,2832	8,0253	15,1341	0	28,209	0	34,203	9,0394	13,204	50,706	0	50,706	84,859	1,8879	1,2023	1,511	0	0	0	17,89	1,0258	32,3158	133,302	0,92813	73,0882	453,872	0	9239,2				
Ora functionare tar an	ore/an	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372	4372		
Energia tar an	MWh	0	0,13919	31,0271	35,7359	33,2272	60,5192	0	104,245	0	126,926	32,2272	52,7192	205,588	0	205,588	339,804	6,2421	4,0259	5,1627	0	0	0	8,916	0,4218	16,3184	53,7048	0,37668	31,4764	187,048	0	3,753				

1.2 CALCUL PIERDERI OPTIMIZATE

1.2.1 RETEAUA PRIMARA

1.2.1.1 Pierderi masice reteaua primara

Tip conducta	Dn25	Dn32	Dn40	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	Dn125	Dn150	Dn200	Dn250	Dn300	Dn350	Dn400	Dn450	Dn500	Dn600	Dn700	Dn800	Dn900	Dn1000	Total
Diametru nominal	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1000	147,89
Lungime conducta	0	0	0	0,375	2,674	5,074	4,95	4,396	18,1	25,91	12,534	0	8,77	5,352	9,02	12,068	14,81	5,074	5,314	0,306	13,15	147,89
Temperatura tur	C	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8
Temperatura retur	C	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91
Densitate apa	kg/m ³	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85
% pierdere procentuala de apa	0	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
coef-pierdere crasa tehnologica	0	0	0	0,00044	0,03788	0,06	0,00631	0,0375	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271	0,0271
calitatea specifica apa calda	kg/kWh°C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Qpmax, h	MW	0	0	0,00974	1,31255	3,2275	5,7998	7,9904	12,637	12,028	15,983	0	9,2793	76,693	10,627	35,077	61,624	29,985	197,31	50,203	12,922	
Cire functionare per an	ore/an	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
Energie tur, m.v. an	MWh	0	0	0,3654	11,5	33,05	60,38	85,91	414,5	1052	784,7	0	803,3	6672,4	1469	3078	5428	2530	3481	441,9	13387	147,89

1.2.1.2 Pierderi radiatie si convectie reteaua primara

Tip conducta	Dn25	Dn32	Dn40	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	Dn125	Dn150	Dn200	Dn250	Dn300	Dn350	Dn400	Dn450	Dn500	Dn600	Dn700	Dn800	Dn900	Dn1000	Total
Diametru nominal	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1000	147,88
Lungime conducta	mm	64	8	10	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	147,88
Temperatura tur	C	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8
Temperatura retur	C	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91	51,91
Densitate a.e	kg/m ³	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85	980,85
Volum	m ³	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42
Temperatura mediu ambiant	°C	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42
U izolatie izolatia	W/m ² K	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Caleci R1 si R2	m ² /W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rosina strat ext conditiea	mm	5	6,4	8	10	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
rosina izolatie	mm	35	44,8	56	70	91	110	130	155	180	230	290	310	330	390	430	530	630	730	830	930	1030
ozie	mm	25	32	40	50	65	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
rosina strat izolator conditiea	mm	85	106,8	136	170	221	270	330	355	380	430	480	510	530	580	630	730	830	930	1030	1134	1230
d=	mm	85	118,8	146	180	231	280	340	365	380	440	490	540	580	640	740	840	940	1044	1148	1240	1340
si la	W/m ² K	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
si la	W/m ² K	10,5	11,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	95	118,8	146	180	231	280	340	365	380	440	490	540	580	640	740	840	940	1044	1148	1240	1340
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
si la	W/m ² K	4	4																			



Aprobat
Administrator Special
Alexandru Cristian Amza



AVIZ CTEA nr. 01/30.04.2024

I. Denumire lucrare: : **Întocmire bilanț real, tehnologic și optimizat al energiei termice pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al municipiului Timișoara, aferent anului 2023.**

Faza de proiectare : Colectare date in vederea elaborării lucrării

Proiectant : SC SHUMICON SRL

Contract : 01/47/14.02.2024

Beneficiar : COLTERM S.A. Timisoara

II. Comisia de avizare:

Președinte de ședință : Petre Nenu Florinel – Director General

Membri: Batinas Dan – Director Tehnic

Soporan Florin – Sef Departament Furnizare

Gheorghe Ciuleanu – Birou Eficiență Energetică și Sustenabilitate

Popa Manuela – Responsabil Protectia Mediului

Valeru Ion Popa – Inspector Protectia Civila

Prunean Daniel - Specialist in Domeniul RSPP

Secretar: Samoila Marta - secretar CTEA

III. Observații, recomandări:

IV. Concluzii:

Comisia CTEA avizează documentația aferentă lucrării menționată la punctul I.

Secretar CTEA
Samcila Marta

Cod FPO-20-03

