

**COLEGIUL TEHNIC “DIMITRIE  
LEONIDA” IAȘI**

**Proiect de specialitate  
pentru obținerea certificatului de calificare  
profesională nivel 2**

**Calificare profesională : Operator cazane, turbine cu abur,  
instalații auxiliare și de termoficare.**

**Coordonator  
Prof. Ing. Șipoteanu Cristina**

**Candidat  
Gârbea Marius**

-2006-

Circuit

# Argument

In proiect am prezentat principalele aspecte legate de termoficarea urbana si industrială.

Proiectul cuprinde următoarele capitole :

Cap 1. Sistemul de termoficare – în care am pus rol sunt de termoficare , elevului lui componente și amplasarea surselor de energie electrică si termică.

Cap 2. Centri de termofobara – în care am pus principii tipurile de amplasare a centralelor de termo.

Cap 3. Pentru termice – nu definiția și când pe care tre să le intre pe termice pentru că s-a finalizat TSM.  
ul de termoficare.

# Circuitul de termoficare

## Capitolul I. Sistemul de termoficare

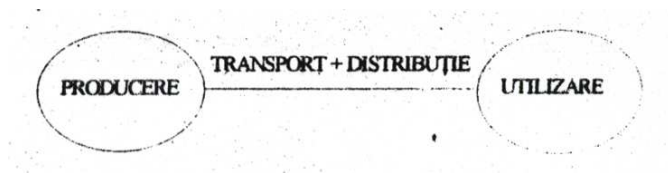
### I.a. Generalitati

Industria este consumatorul cel mai important de energie la nivelul economiei naționale. Structura industriei, a producției industriale, precum și dinamică acesteia corectează consumul de energie și în mod continuu ținând cont și de evoluțiile tehnologice permanente.

Analiza energetică fiecărei ramuri industriale, până la nivelul de proces agregat trebuie făcută atât pe seama consumului direct de energie și combustibil cât și a celui indirect aferent producerii de materii prime și materiale ce intra în procesele tehnologice.

Odată stabilite cerințele de energie se pot analiza posibilitățile de acoperire a acestora, prin întocmirea balanței combustibil-energie.

O astfel de analiză înseamnă de fapt determinarea eficienței utilizării combustibilului deci aprecierea economică multilaterală a fiecăreia, ținând seama de limitarea resurselor, chiar în condițiile unor mecanisme de economie de piață.



Privită ca sistem, termoenergetică este formată din trei subsisteme care cuprind producerea, transportul, distribuția și utilizarea energiei termice.

Cele trei subsisteme nu pot fi delimitate exact și tratate individual, deoarece între ele există legături binevoce.

Astfel, dacă în instalația de distribuție (sau de consum) se utilizează acumulatori de căldură sau alte instalații pentru preluarea vârfurilor de consum, acesta influențează direct concepția de proiectare și funcționare a instalațiilor de producere.

În general se poate spune că primele două subsisteme au rolul de a asigura la locul de consum de energie (sau purtătorii de energie) necesari, în condițiile de siguranță cerute.

## I.b. Elemente sistemelor de termoficare

Un sistem de termoficare constă din ansamblul instalațiilor de producere combinată a energiei electrice și termice, precum și din instalațiile de transport, de distribuție și de utilizare a căldurii.

Structura sistemelor de termoficare este influențată de tipul acestora, care după natura necesarului de căldură acoperite pot fi urbane, industriale sau mixte.

De menționat că în realitate, practic, nu se întâlnesc sisteme de termoficare pur industriale, deoarece, în marea majoritate a cazurilor, pe lângă consumurile tehnologice se acoperă și necesarul de căldură pentru încălzire, ventilație și preparare a apei calde.

Un sistem de termoficare cuprinde centrala sau centralele de termoficare care constituie principalele instalații de producere, centrale termice și eventualele instalații de verificare a resurselor energetice secundare industriale sau a deșeurilor menajere, care sunt integrate în sistem,

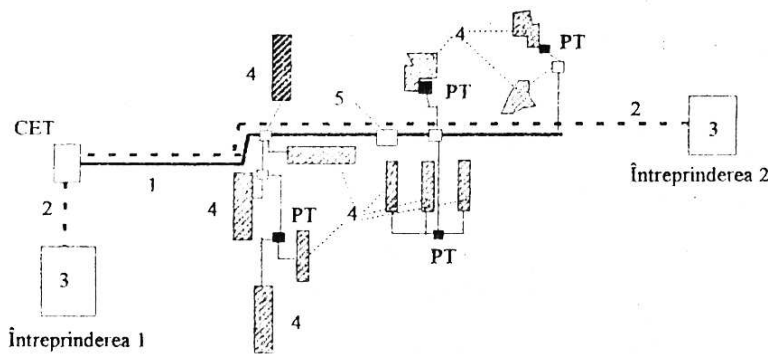


Fig. 3.3.1. Structura unui sistem de termoficare mixt (urban + industrial): 1 - rețeaua de termoficare (1 - apă fierbinte, 2 - abur); 3 - consumatori industriali; 4 - consumatori urbani; 5 - stație intermediară de pompare; PT - puncte termice.

- rețeaua de termoficare constituită din magistralele de transport și conductele de distribuție, inclusiv derivațiile spre consumatori,
- puncte termice folosite pentru transferul căldurii către instalațiile consumatorilor și care constituie elementele de legătură dintre acestea și rețeaua de termoficare.

În afară de aceste elemente, în structura sistemului de termoficare mai pot intra stații termice urbane, stații intermediare de pompare, transformatoare de abur.

stații de epurare și pompare a condensatorului returnat la centrala de termoficare.

### I.c. Amplasarea surselor de energie electrică și termică

La alegerea soluțiilor raționale de alimentare cu energie a întreprinderilor industriale, trebuie ținut seama în primul rând de faptul că acestea necesită mari cantități de căldură la nivelele termice diferite, atât în scopuri tehnologice, cât și pentru încălzire, ventilație și alimentare cu apă caldă.

Factorii care influențează soluția adaptată pentru alimentarea de energie a întreprinderilor industriale sunt

Amplasarea întreprinderii industriale date, în raport cu limitele sistemului energetic.

În acest caz, soluția rațională de alimentare cu energie a întreprinderii este determinată de schema alimentării sale cu căldură, pornindu-se de la condițiile satisfacerii optime a consumului termic.

Când întreprinderea este amplasată afara limitelor sistemului electroenergetic, soluția de alimentare cu energie se alege ținând seama de asigurarea optimă din instalații proprii atât a sarcinii termice, cât și a celei electrice.

În aceste condiții, soluțiile posibile de alimentare cu energie se alege pe baza comparației tehnico-economice făcută la nivelul întreprinderii respective. Valoarea absolută, parametrii și regimul consumului de căldură.

În acest caz, pot apărea două situații diferite, în funcție de poziția întreprinderii respective față de alte întreprinderi sau zone urbane.

a. Întreprinderea se află la distanța mare de alte întreprinderi și în afară de zonele urbane ale orașului.

În aceste condiții, alimentarea cu căldură se face dintr-o centrală proprie (CT). Ea se dimensionează pentru a asigura consumurile de căldură ale întreprinderii și ale localității aferente acestuia.

b. Întreprinderea este asamblată într-o zonă urbană, sau aproape de alte întreprinderi industriale, fumând eventual o platforma industrială.

În aceste cazuri, alimentarea cu căldură se poate face în două variante:

- din CT sau CET proprie, care asigură și consumurile de căldură de celelalte întreprinderi și ale zonelor urbane alăturate;

în aceste cazuri, CET face parte din sistemul energetic:

- din CET a unei alte întreprinderi sau dintr-o CET publică care alimentează cu căldură și energie electrică întreaga platforma industrială și zonele urbane apropiate.

În acest caz , stabilirea soluției de alimentare cu căldură trebuie să țină seama în primul rând de factorii locali privind mărimea consumurilor , parametrii inpuși acestora , distanțele de transport și regimurile de consum.

În general este rațională construirea CET pe lângă consumatorul de căldură cel mai mare din zona respectivă.

Existența , natura , direcțiile și gradul de utilizare rațională a resurselor energetice secundare ale întreprinderii sau platformei industriale respective.

Acestea determină câtă parte din consumul total de energie electrică și termică se poate asigura din instalațiile recuperatoare dimensionate corespunzător , respectiv care urmează a fi livrată din alte surse (CT sau CTE).

Avându-se în vedere factorii enumerați pentru alegerea unei soluții raționale de alimentare cu energie electrică și termică a întreprinderii sau platformei industriale , este recomandabilă următoarea succesiune în soluționarea problemei :

- alegerea formelor raționale de energie utilă și a tipului de acțiune pentru principalii consumatori ,
- determinarea mărimii parametrilor și a regimurilor de consum ale energiei termice , pentru diverși consumatori ,
- determinarea posibilităților raționale din punct de vedere tehnico-economic de utilizare a r.c.s și alegerea schemelor de recuperare aferente ,
- determinarea mărimii puterii termice , a parametrilor agenților termici și a regimurilor caracteristice de livrare a căldurii de la masă (CT sau CET)
- în cazul CET , stabilirea raportului obținut din punct de vedere tehnico-economic între puterea electrică și sarcina termică , adică a coeficientului de termoficare ,
- alegerea echipamentului energetic principal (cazane și turbine ) și a regimurilor lor caracteristice de funcționare .

În cazul întreprinderilor industriale , rezolvarea acestor două probleme este influențată de structura necesităților de energie termică și de balanță energetică proprie sau a zonei din care face parte.

## Capitolul II. Centralele de termoficare urbană

Acestea se pot amplasa în raport cu consumatorul de căldura în una din următoarele situații :

- inferioare , amplasate în centrul de greutate al consumatorului ,
- periferice , amplasate , la marginea zonei de consum ,
- exterioare , amplasate depărtate , în afara zonei de consum .

Amplasarea interioară a centralei de termoficare urbană , în regiunea clădită a orașului , cât mai aproape de zona cu cel mai mare consum termic prezintă următoarele aspecte caracteristice :

- evită magistralele de transport de diametre mari și lungi , reducând astfel , invențiile în rețeaua de termoficare precum și pierderile de căldura și presiune la transportul și distribuția energiei termice.
- Permite o adaptoare mai elastică la dezvoltarea în timp a consumului ,
- Face posibilă utilizarea pentru fiecare zonă de consum a celui mai adecvat agent termic , avantaj important mai ales dacă centrala de termoficare are caracter mixt. Livrând și cantitatea de căldura pentru acoperirea unor necesități tehnologice ,
- Poate livra energia electrică direct la medie tensiune , evitând astfel pierderile la dubla transformare de tensiune ( ridicare-cădere )
- Terenul de amplasare este limitat și scump , ceea ce impune dezvoltarea pe verticală a centralei , reduce posibilitățile de pierdere ulterioară a acestora și pune probleme legate de sursa de răcire și de posibilitatea alimentării cu combustibil și depozitarii acestuia , în special dacă acesta este un combustibil inferior ,
- Necesitatea evitării poluării atmosferei orașelor presupune folosirea de regulă a unui combustibil superior , lichid sau gazos ,

Este posibilă și folosirea combustibililor inferiori sau a deșeurilor menajere , însă este necesară lucrarea unor măsuri de purificare a gazelor de ardere care măresc investitiile în centrala de termoficare.

Amplasarea periferică a centralei de termoficare urbană , la distanțe destul de diferite de centrul de consum , la limita zonei cadute , se caracterizează prin :

- îndepărtarea centralelor de zonele urbane aglomerate permite utilizarea combustibililor inferiori , ușurând aducerea cantităților de combustibil necesar , depozitarea acestora și evacuarea zgurii și cenușii care rezultă din procesul de ardere ,
- necesită instalații de epurare a gazelor mai puțin costisitoare și evita poluarea atmosferei cu gaze de ardere ,

- realizarea ușor invenției specifice mai reduse datorită consumului mai redus al terenului , a dezvoltării centralei pe orizontal și a rezolvării problemelor de alimentare cu apă de răcire și combustibil ,
- permite realizarea unor centrale de termoficare mai mari decât în cazul amplasării interioare , dând posibilitatea unor extinderi ulterioare ușoare ,
- duce la creșterea investițiilor în rețeaua de termoficare și a pierderilor de căldura și presiune la transport, efect negativ care este însă compensat de aspectele avantajoase menționate anterior.

Amplasarea exterioară a centralei de termoficare urbane la distanțe mai lungi de limita zonei clădite nu este determinată de considerentele generale care conduc la amplasarea periferică a centralelor de termoficare urbane , suficient pentru scopul urmărit , ci de o serie de considerente speciale lăcate :

Centrala de termoficare are și un consum de căldura industrial , amplasându-se pe platforma industrială sau este asamblată în apropierea sursei de apă de răcire sau de combustibil.

In toate cazurile , dezavantajul distanței mari de transport se amplifică trebuind luate măriri speciale pentru realizarea transportului agentului termic în cantitatea favorabile (creșterea parametrilor de transport , utilizarea rețelelor de transport mono tubulare , etc.)



### Capitolul III. Puncte Termice

Natura agentului termic și parametrii săi (presiune , temperatură ) diferă în general de la rețeaua de transport și distribuție a căldurii , la instalatule consumatorilor.

Ansamblul instalațiilor situate la limita între rețeaua de distribuție a căldurii și instalatule consumatorilor ( rețeaua exterioară de distanta și instalațiile interioare ale consumatorilor ) se numește punct termic ( PT ).

Punctul termic trebuie să satisfacă condițiile de funcționare ale rețelei de distribuție a căldurii cat și ale consumatorilor și să coordoneze parametrii acestora.

Tipul punctelor termice depinde în principal de următorii factori :

- natura și mărimea consumatorilor de căldura ,
- natura și parametrii agentului termic de transport , fața de agentul termic folosit la consumatori .
- sistemul de transport al căldurii și structura acestuia ( număr de conducte , etc.).

Punctele termice pot asigura distribuția căldurii numai pentru un tip de consum ( încălzirea , ventilație , apă calda ), sau pot distribui căldura mai multor tipuri de consumatori , de exemplu încălzire si apă calda.

Astfel , în cazul cel mai general , punctul termic servește la prepararea centralizata a apei calde menajere , la transformarea parametrilor pentru instalația de încălzire a consumatorilor.

In cazul când instalația este de racordare directă prin hidrele , atunci A-urile se completează cu punctele termice locale pentru instalarea acestora.

Pentru instalatule de ventilație , schimbătoarele de căldura aferente se amplasează local.

Această depinde în primul rând de modul de racordare al consumatorilor respectivi la rețeaua termică.

In cazul consumatorilor urbani rețeaua de transport și distribuție a căldurii utilizează în general , ca agent termic apa fierbinte cu presiuni ridicate.

Regimul termic nominal al apei în rețeaua de transport este cel mai adesea 150°C pe ducere și 70°C pe întoarcere.

In unele zone mici de consum , se mai utilizează apa fierbinte cu temperatura mai coborâta ( sub 115°C )

## **NORME DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI PAZA CONTRA INCENDIILOR LA LUCRĂRILE DE REPARAȚII PENTRU CAZANELE DE ABUR**

Lucrările de reparații se efectuează numai pe baza autorizației de lucru sau procesul verbal dat de secția de exploatare, după luarea tuturor măsurilor de blindare a circuitelor și întreruperea legăturilor de alimentare a instalației cu curent electric.

Echipa de lucru este instruită la plecarea din atelier și la fața locului asupra măsurilor de izolare a instalației zonei de lucru; interdicțiile impuse eventualelor restricții P.S.I. Se face instrucția privind :

- accesul în cazan este permis numai după răcirea acestuia;
- tot personalul va purta echipamentul de protecție de lucru;
- este obligatoriu purtarea căștii de protecție;
- la lucrările care se execută în tambur, lucrătorului aflat în interiorul acestuia va fi supravegheat în permanență;
- iluminarea se face numai cu lămpi electrice portative de 12V;
- este interzisă folosirea sculelor, utilajelor, dispozitivelor și mecanismelor necorespunzătoare sau defecte. Acestea vor trebui ca să aibă verificarea la zi;
- în timpul probelor de presiune este interzisă staționarea persoanelor în jurul cazanului sau blocarea supapelor de siguranță;
- legarea sarcinilor se face numai de personalul personalizat. Cablurile pentru legarea sarcinilor trebuie să fie corespunzătoare pentru sarcinile care o ridică;

**atât în timpul lucrării cât și la terminarea acesteia se va păstra o perfectă ordine și curățenie.**

## **Bibliografie**

- 1.Athanasovici V – termoenergetică industrială și de termoficare , editura didactică și pedagogică , București , 1981.**
- 2.Athanovici V - utilizarea căldurii în industrie , editura termică , București , 1995.**
- 3.Bejan A – Advanced Engineering Thermodynamic , John Wilbi & Sana , New York , 1988.**
- 4.Carabogdan Gh – instalații termice industriale , editura tehnica , București , 1978.**
- 5.Dinulescu c - Analiza termodinamică a schemelor centralelor electrice , editura academieii , București , 1967.**
- 6.Motoiu C - Centralele termo si hidraulice , editura didactica si pedagogica , București , 1979.**
- 7.Rotariu M , Voinea E - studiul regimurilor de funcționare ale turbinelor de termoficare , al 3 lea simpozion de optimizare a dezvoltării si exploatării instalațiilor energetice , Iași , 1991.**