

**GHID DE PROIECTARE, EXECUȚIE ȘI  
EXPLOATARE A CENTRALELOR  
TERMICE MICI  
INDICATIV: GP 051 - 2000**

## CUPRINS

1. GENERALITĂȚI .....	90
1.1. Obiect. Domeniu de aplicare.....	90
2. AVIZE ȘI ACORDURI DE FUNCȚIONARE PENTRU ÎNCADRARE ÎN MEDIUL CONSTRUIT .....	91
3. PROIECTAREA CENTRALELOR TERMICE .....	92
3.1. Condiții privind amplasarea centralelor termice .....	92
3.2. Agentul termic .....	94
3.3. Combustibili.....	94
3.4. Echipamentele principale.....	94
• Generalități .....	94
.....	95
.....	97
• Schimbătoare de căldură .....	98
• Echipamente pentru asigurarea cazanelor și instalațiilor .....	99
• Armături, conducte .....	101
3.5. Aparată de măsură și control.....	102
3.6. Aparatura de automatizare .....	103
3.7. Scheme funcționale.....	104
• Generalități .....	104
• Tipuri reprezentative de scheme funcționale .....	106
• Centrale termice cu cazane de perete .....	115
3.8. Organizarea centralei termice .....	116
• Amplasarea cazanelor de perete (murale).....	116
• Amplasarea centralelor termice modulate .....	118
• Amplasarea cazanelor de pardoseală .....	119
• Amplasarea altor elemente componente ale centralelor termice .....	120
3.9. Amenajări constructive .....	120
3.10. Evacuarea gazelor de ardere .....	123
3.11. Alimentarea cu combustibil .....	127
3.12. Alimentarea cu apă .....	132
3.13. Instalații electrice aferente centralelor termice .....	132

3.14. Probleme specifice ale centralelor termice care deserve consumatori existenți .....	134
3.15. Probleme specifice ale centralelor termice de apartament .....	136
<b>4. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DIN CENTRALA TERMICĂ .....</b>	<b>137</b>
4.1. Condiții generale de execuție .....	137
4.2. Montarea cazanelor .....	138
• Probleme specifice montării cazanelor de perete .....	138
• Montarea cazanelor și echipamentelor pe pardoseală .....	139
4.3. Executarea instalațiilor termice .....	139
4.4. Executarea instalațiilor de alimentare cu combustibil .....	140
• Probleme specifice privind executarea instalațiilor de alimentare cu GPL .....	141
4.5. Executarea instalației de evacuare a gazelor de ardere .....	142
• Prevederi specifice instalațiilor de evacuare gaze de ardere, cu "ventuză" .....	143
4.6. Executarea instalațiilor de alimentare cu apă (rece și caldă) .....	144
4.7. Executarea instalațiilor electrice .....	144
4.8. Probe .....	147
<b>5. EXPLOATAREA CENTRALELOR TERMICE .....</b>	<b>149</b>
5.1. Recepția instalației .....	149
5.2. Punerea în funcțiune a centralei termice .....	150
5.3. Regimul de exploatare curentă .....	152
• Corectarea regimurilor de exploatare .....	153
5.4. Exploatarea gospodăriei de combustibil .....	153
• Exploatarea gospodăriei de combustibil lichid .....	153
• Exploatarea gospodăriei de combustibil gazos și GPL .....	154
5.5. Exploatarea instalației electrice și de automatizare .....	154
5.6. Incidente, avarii, defecțiuni .....	155
5.7. Revizii, reparații și întreținere .....	157
<b>6. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIULUI .....</b>	<b>160</b>
<b>7. PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII .....</b>	<b>162</b>

## ANEXE

ANEXA 1. Reglementări de referință .....	164
ANEXA 2. Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor .....	171
ANEXA 3. Proces verbal de recepție finală .....	172
ANEXA 4. Proces verbal tip - verificarea caracteristicilor tehnice .....	174
ANEXA 5. Proces verbal - control dimensionare .....	175
ANEXA 6. Proces verbal - proba de presiune .....	176
ANEXA 7. Proces verbal - proba de funcționare .....	177
ANEXA 8. Proces verbal - spălare mecanică .....	178
ANEXA 9. Registru de înscrierea parametrilor .....	180
ANEXA 10. Registru de evidența activităților de control, verificare și revizie a instalațiilor de încălzire .....	181
ANEXA 11. Registru de evidența lucrărilor de reparații ale instalațiilor de încălzire .....	182
ANEXA 12. Rezultate constatate la punerea în funcțiune .....	183
ANEXA 13. Rezultatele verificărilor periodice de întreținere .....	184

3.14. Probleme specifice ale centralelor termice care deserve consumatori existenți .....	134
3.15. Probleme specifice ale centralelor termice de apartament .....	136
<b>4. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DIN CENTRALA TERMICĂ .....</b>	<b>137</b>
4.1. Condiții generale de execuție .....	137
4.2. Montarea cazanelor .....	138
• Probleme specifice montării cazanelor de perete .....	138
• Montarea cazanelor și echipamentelor pe pardoseală .....	139
4.3. Executarea instalațiilor termice .....	139
4.4. Executarea instalațiilor de alimentare cu combustibil .....	140
• Probleme specifice privind executarea instalațiilor de alimentare cu GPL .....	141
4.5. Executarea instalației de evacuare a gazelor de ardere .....	142
• Prevederi specifice instalațiilor de evacuare gaze de ardere, cu "ventuză" .....	143
4.6. Executarea instalațiilor de alimentare cu apă (rece și caldă) .....	144
4.7. Executarea instalațiilor electrice .....	144
4.8. Probe .....	147
<b>5. EXPLOATAREA CENTRALELOR TERMICE .....</b>	<b>149</b>
5.1. Recepția instalației .....	149
5.2. Punerea în funcțiune a centralei termice .....	150
5.3. Regimul de exploatare curentă .....	152
• Corectarea regimurilor de exploatare .....	153
5.4. Exploatarea gospodăriei de combustibil .....	153
• Exploatarea gospodăriei de combustibil lichid .....	153
• Exploatarea gospodăriei de combustibil gazos și GPL .....	154
5.5. Exploatarea instalației electrice și de automatizare .....	154
5.6. Incidente, avarii, defecțiuni .....	155
5.7. Revizii, reparații și întreținere .....	157
<b>6. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIULUI .....</b>	<b>160</b>
<b>7. PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII .....</b>	<b>162</b>

## ANEXE

ANEXA 1. Reglementări de referință .....	164
ANEXA 2. Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor .....	171
ANEXA 3. Proces verbal de recepție finală .....	172
ANEXA 4. Proces verbal tip - verificarea caracteristicilor tehnice .....	174
ANEXA 5. Proces verbal - control dimensionare .....	175
ANEXA 6. Proces verbal - proba de presiune .....	176
ANEXA 7. Proces verbal - proba de funcționare .....	177
ANEXA 8. Proces verbal - spălare mecanică .....	178
ANEXA 9. Registru de înscrierea parametrilor .....	180
ANEXA 10. Registru de evidența activităților de control, verificare și revizie a instalațiilor de încălzire .....	181
ANEXA 11. Registru de evidența lucrărilor de reparații ale instalațiilor de încălzire .....	182
ANEXA 12. Rezultate constatate la punerea în funcțiune .....	183
ANEXA 13. Rezultatele verificărilor periodice de întreținere .....	184



## 1. GENERALITĂȚI

### 1.1. Obiect. Domeniu de aplicare

1.1.1. Prezentul ghid se referă la proiectarea, executarea și exploatarea centralelor termice mici cu puterea maximă de 0,3 MW care alimentează cu agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum, consumatori grupați într-o singură clădire.

1.1.2. Ghidul se aplică centralelor termice aferente următoarelor categorii de clădiri noi sau existente:

- individuale sau colective;
- administrative;
- financiar-bancare;
- comerciale;
- de cultură;
- de sănătate;
- de turism.

1.1.3. Centralele termice prepară agent termic pentru următoarele folosințe:

- încălzire;
- încălzire și preparare apă caldă de consum;
- preparare apă caldă de consum;
- ventilare.

1.1.4. Amplasarea centralelor termice se face:

- într-o încăpere având doar funcțiunea de centrală termică;

- în încăperi care au și alte destinații (holuri, băi, bucătării, etc.), fără blocarea căilor de evacuare sau reducerea gabaritelor acestora

1.1.5. Agentul termic produs la centralele termice mici este apa cu temperatura de maximum 95°C și presiunea maximă de 6 bari.

1.1.6. Nu face obiectul prezentului ghid centralele termice pentru abur, apă fierbinte sau alt tip de agent termic (ulei), precum și centralele termice cu cazane electrice.

1.1.7. Proiectarea, execuția și exploatarea centralelor termice trebuie să asigure cel puțin nivelurile de performanță pentru cerințele de calitate privind:

- rezistență și stabilitate;
- siguranță în exploatare;
- siguranță la foc;
- igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului;
- izolarea termică, hidrofugă și economia de energie;
- protecția împotriva zgomotului.

1.1.8. Terminologia de specialitate utilizată de ghid este conform STAS 4379 "Instalații de încălzire și ventilare. Terminologie."

## 2. AVIZE ȘI ACORDURI DE FUNCȚIONARE PENTRU ÎNCADRARE ÎN MEDIUL CONSTRUIT

2.1. Proiectarea și executarea centralelor termice cuprinse în prezentul ghid se fac de către persoane autorizate conform prevederilor legale în vigoare.

2.2. Proiectele pentru centralele termice se verifică obligatoriu de verficatori atestați de Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

2.3. La proiectarea, executarea și exploatarea centralelor termice trebuie respectate prevederile cuprinse în reglementările specifice cuprinse în anexa 1.

2.4. Pentru centralele termice la care este necesară obținerea certificatului de urbanism se vor solicita toate avizele și acordurile prevăzute de acesta.

2.5. Acordul de mediu este obligatoriu atât pentru centrale termice la clădiri noi sau la clădiri existente cât și pentru centrale termice care se modernizează sau se transformă. Se va obține, după caz, și avizul PSI.

2.6. Studiile de impact asupra mediului se realizează dacă sunt necesare, de către persoane fizice sau juridice atestate sau de către institute specializate și vor fi efectuate conform "Normativului de conținut pentru memoriul tehnic necesar emiterii acordului de mediu" (Ordinul Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 125/1996).

2.7. Poluanții emiși prin funcționarea centralelor termice vor trebui să se încadreze în limitele prevăzute în Ordinul 462/1993 "Condiții tehnice privind protecția atmosferei."

2.8. Proiectarea și executarea alimentării cu gaze naturale sau GPL a arzătoarelor se execută numai după obținerea aprobării utilizării gazelor naturale și a avizelor conform legislației în vigoare și vor fi efectuate numai de către instalatori autorizați.

2.9. Documentațiile tehnice pentru alimentarea cu gaze naturale sau GPL se întocmesc conform normativelor I 6 și I 31.

2.10. Este necesară obținerea avizelor și acordurilor de la furnizorii de utilități (apă, gaze, energie electrică).

### 3. PROIECTAREA CENTRALELOR TERMICE

#### 3.1. Condiții privind amplasarea centralelor termice

3.1.1. Amplasarea centralelor termice se face respectând prevederile cuprinse în normativul P 118 - "Normativ de siguranță la foc a construcțiilor." *Be 8/2001*

Stabilirea locului de amplasare a centralei termice în spațiul unei clădiri se face pe baza unor criterii funcționale și economice, ținând seama

de posibilitățile de evacuare a gazelor de ardere, posibilitățile de alimentare cu combustibil și respectând prescripțiile din normativele I 6, I 13, I 31 și I 33.

3.1.2. Centrala termică se amplasează:

- a) în exteriorul clădirii într-o construcție proprie, sau într-o încăpere dintr-o clădire alăturată;
- b) în interiorul clădirii.

3.1.3. Centralele termice pot fi amplasate la orice nivel al clădirii (subsol, parter, etaj curent, ultimul nivel sau pe terasă), cu excepția centralelor termice funcționând cu GPL care nu se pot amplasa la subsol.

3.1.4. Se interzice amplasarea centralelor termice:

- sub încăperile din categoria A sau B de pericol de incendiu sau alipite de acestea;
- sub săli aglomerate și căi de evacuare ale acestora;
- sub încăperile și dormitoare pentru copii de vârstă preșcolară - când se utilizează drept combustibil gazele naturale;
- sub saloanele de bolnavi sau sălile de operații din clădirile spitalicești;
- în zonele clădirilor cu înălțime peste 28 m înălțime, cu excepția centralelor termice de apartament;
- în spații cu risc mare și foarte mare de incendiu.

Amplasarea centralelor termice de apartament se face conform prevederilor din cap. 3.15.

3.1.5. Centralele termice se montează în încăperi la care se asigură ventilarea acestora.

3.1.6. Coșurile de fum și instalațiile de evacuare a gazelor de ardere se proiectează, execută și exploatează astfel încât să respecte cerințele din normativele P 118, I 13, I 13/1 și I 6 precum și STAS 3417.

3.1.7. Proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu combustibil a arzătoarelor trebuie făcută corespunzător normativelor I 6; I 6/1; I 31; I 33; I 13.

### 3.2. Agentul termic

3.2.1. Temperatura agentului termic furnizat de centrala termică se alege corespunzător sistemului de încălzire utilizat (încălzire cu corpuri statice, prin pardoseală sau panouri radiante, etc.) și destinației clădirii și a încăperilor încălzite ținând seama și de prevederile art. 1.1.3. și 1.1.5.

3.2.2. Pentru încăperile din clădiri de sănătate, creșe - grădinițe, sanatorii etc., temperatura nominală a agentului termic va fi de maximum 80°-85°C.

### 3.3. Combustibili

3.3.1. Combustibilii utilizați în centralele termice sunt:

- lichizi;
- gazoși (gaze naturale sau gaze petroliere lichefiate GPL);
- solizi (lemne, cărbuni, deșeuri, etc.).

3.3.2. Alegerea tipului de combustibil se face pe criterii economice, ecologice, în funcție de posibilitățile de asigurare cu combustibil, de posibilitățile de depozitare, de evacuare și depozitare a cenușii, de evacuare a gazelor de ardere.

3.3.3. Corespunzător gradului de asigurare cu combustibil, pot fi utilizate arzătoare cu funcționare mixtă (lichid / gaz).

3.3.4. Centralele termice pot fi dotate și cu cazane diferite, fiecare funcționând cu combustibil diferit (solid + lichid sau gazos).

### 3.4. Echipamente principale

#### Generalități

3.4.1. Echipamentele utilizate în centralele termice trebuie să fie performante, fiabile și să aibă un randament ridicat.

3.4.2. Se utilizează numai echipamente omologate sau agrementate de către organisme abilitate în România.

de:

3.4.3. Echipamentele livrate pentru montare trebuie să fie însoțite

- certificatele de calitate întocmite de producători (furnizori), care să confirme caracteristicile tehnice ale produsului (inclusiv declarații de conformitate al produsului conform normelor în vigoare);
- cărți tehnice cu caracteristicile tehnice și funcționale;
- instrucțiuni de montare, probare, întreținere, exploatare;
- certificate de garanție și service;
- agremente tehnice (pentru produse noi).

3.4.4. Se utilizează echipamente care prin exploatarea lor conduc

la:

- siguranță în exploatare;
- economii de energie;
- protecția mediului ambiant;
- cheltuieli de exploatare minime.

#### Cazane și arzătoare

3.4.5. Cazanele pentru prepararea agentului termic se clasifică după cum urmează:

- după modul de montare:
  - pe perete (murale)
  - pe pardoseală
- după alcătuire:
  - compacte;
  - alcătuite din module specializate;
- după materialul din care este confecționat corpul cazanului:
  - din oțel;
  - din fontă;
- după existența sistemelor de recuperare a căldurii din gazele de ardere:
  - fără sistem de recuperare a căldurii;
  - cu recuperare, inclusiv cu condensatie.



3.4.5.1. Cazanele de perete sunt minicentrale termice montate pe perete echipate cu întreaga aparatură necesară realizării funcționării în siguranță.

Cazanele de perete includ arzătoare complet automatizate, schimbătoare de căldură, pompe de circulație, ventilator pentru evacuarea gazelor de ardere și introducerea aerului de combustie, vase de expansiune, supape de siguranță, ventile de reglare și amestec, termostate, sonde de temperatură, armături etc.

3.4.6. Arzătoarele utilizate la cazane sunt:

- după combustibilul utilizat:
  - arzătoare pentru gaze;
  - arzătoare pentru combustibil lichid;
  - arzătoare pentru combustibil solid;
  - arzătoare mixte (gaze/combustibil lichid);
- după aportul de aer de combustie:
  - atmosferice;
  - cu aer insuflat;
- după modul de reglare al arderii:
  - fără reglarea arderii;
  - cu reglare în trepte;
  - cu reglare continuă.

3.4.7. Se recomandă utilizarea arzătoarelor automatizate la care inițierea flăcării se face automat prin diverse sisteme (flacără de veghe, piezoelectric etc.), într-o succesiune care cuprinde prevenirea focarului, aprinderea în trepte etc.

Arzătoarele sunt dotate cu sisteme de siguranță privind lipsa combustibilului sau presiunea scăzută a acestuia, supraveghetor de flacără, sisteme de avertizare etc.

3.4.8. Cazanele cu combustibil lichid sau gazos trebuie să aibă randamente globale, la puterea nominală, de minimum 90% (fără condensate); este permisă o reducere de maximum 3% a randamentului la funcționarea în sarcină redusă de 50%.

Randamentul cazanelor cu combustibil solid este de minimum 80%.

3.4.9. Emisiile de noxe rezultate în urma arderii combustibilului la cazane nu trebuie să depășească valorile cerute de "Legea protecției mediului și condițiile tehnice privind protecția atmosferei."

3.4.10. La centralele termice de apartament se recomandă utilizarea cazanelor cu cameră de ardere închisă, cu aprindere și control electronic al flăcării.

3.4.11. Alegerea numărului de cazane care echipează o centrală termică, se face ținând seama de:

- necesarul de energie termică;
- posibilitățile de amplasare a echipamentelor centralei termice;
- destinația clădirii;
- gradul de asigurare al funcționării;
- posibilitățile de întreținere și reparații;
- variația sarcinii termice pe durata utilizării.

3.4.12. Prevederea de cazane de rezervă nu este obligatorie; proiectantul va stabili necesitatea cazanelor de rezervă în funcție de gradul de asigurare cu căldură al clădirii și de cerințele beneficiarului.

3.4.13. Pentru capacități termice ale centralei peste 0,1 MW se recomandă să se prevadă mai mult de un cazan.

3.4.14. Se recomandă utilizarea de cazane comune cu aceleași caracteristici tehnice (pentru încălzire și prepararea apei calde de consum).

3.4.15. Conductele și echipamentele din centrala termică se prevăd cu termoizolație.

## Pompe

3.4.16. Pompele sunt:

- după modul de montare:
  - pompe pentru montaj pe conductă;
  - pompe pentru montaj pe postament;

- după sistemul de vehiculare al fluidului:
  - pompe centrifugale - pentru vehicularea agentului termic;
  - pompe cu roți dințate - pentru vehicularea combustibilului lichid;
  - pompe manuale cu elape - pentru evacuarea apei sau combustibilului;
- după posibilitățile de variație a turației:
  - cu turație fixă (constantă);
  - cu turație variabilă continuu;
  - cu turație în trepte.

3.4.17. Pompele cu turație variabilă sau fixă se utilizează corespunzător schemei adoptate pentru centrala termică, ținând seama de necesitatea de a varia debitul de apă vehiculat și de a păstra presiunea constantă sau proporțională.

3.4.18. Se utilizează pompe de circulație cu nivel de zgomot și vibrații reduse, randament ridicat, fiabilitate mare și consum redus de energie electrică.

3.4.19. Se recomandă utilizarea pompelor de circulație cu montare pe conductă.

3.4.20. Nu este obligatorie prevederea unor pompe de rezervă.

3.4.21. Pentru cazanele cu puteri termice sub 70 kW, nu este obligatorie prevederea unor pompe de circulație a apei în cazan, cu excepția situațiilor în care prevederea acestora este precizată de către producătorul cazanului.

#### Schimbătoare de căldură

3.4.22. Schimbătoarele de căldură utilizate în principal pentru prepararea apei calde de consum în centralele termice mici sunt:

- după sistemul de preparare a apei:
  - cu acumulare;
  - fără acumulare;

- după agenții termici - primar/secundar:
  - apă - apă;
  - gaze de ardere - apă.
- după sistemul constructiv al suprafețelor de schimb:
  - cu plăci;
  - cu serpentină sau registru;
  - tubulare.

3.4.23. Schimbătoarele de căldură care se utilizează în centralele termice trebuie să aibă:

- dimensiuni reduse în raport cu capacitatea de transfer termic;
- rezistență la coroziune;
- posibilități de curățire facilă;
- fiabilitate ridicată.

3.4.24. Se recomandă ca schimbătoarele de căldură cu acumulare (boilerele) să fie protejate cu dispozitive contra depunerii de piatră și cu filtre de impurități.

#### Echipamente pentru asigurarea cazanelor și instalațiilor

3.4.25. Toate instalațiile de producere a căldurii se asigură împotriva creșterii presiunii și temperaturii peste limitele admise, conform prevederilor din STAS 7132 și a prescripțiilor ISCIR C 31.

3.4.26. Asigurarea instalațiilor din centralele termice impune realizarea următoarelor funcțiuni principale:

- asigurarea expansiunii prin preluarea excedentului de apă provenit din dilatare ca urmare a creșterii temperaturii;
- limitarea temperaturii și presiunii agentului termic în valorile prescrise;
- evacuarea excesului de apă sau a vaporilor rezultați ca urmare a creșterii temperaturii sau presiunii peste limitele admise;
- protejarea cazanelor împotriva lipsei de apă.

3.4.27. Asigurarea instalației se face prin vase de expansiune deschise (în legătură permanentă cu atmosfera) sau supape de siguranță și vase de expansiune închise.



3.4.28. Se recomandă utilizarea vaselor de expansiune închise, cu membrană elastică de separare între apă și perna de gaz, deoarece:

- împiedică dizolvarea aerului în apă în vederea reducerii coroziunii;
- reduce pierderile de agent termic;
- micșorează pierderile de căldură;
- ocupă spațiu mai redus;
- necesită mai puține conducte de legătură și de lungime mai mică.

3.4.29. La instalațiile care au prevăzute din construcție vase de expansiune închise, cu membrană (cazane de tip mural), se va verifica capacitatea acestora de a prelua volumul de apă provenit din dilatare.

3.4.30. Se recomandă ca volumul util al vaselor de expansiune închise să fie mai mare cu 10% ca volumul apei rezultat în urma dilatării.

3.4.31. Calculul capacității, amplasarea vaselor de expansiune și legarea acestora la instalație se face conform STAS 7132.

3.4.32. Limitarea temperaturii agentului termic în domeniul admis se face prin sistemele de automatizare ale cazanului care cuprind termostate (elemente sesizare și de comandă) și organe de execuție (asupra alimentării cu combustibil).

3.4.33. Cazanele se prevăd cu termostate pentru:

- menținerea temperaturii prescrise;
- limitarea temperaturii maxime admise.

3.4.34. Se recomandă ca limitatoarele de temperatură maxim a agentului termic să fie dublate cu sisteme de avertizare optice și sonore.

3.4.35. Evacuarea excesului de apă sau a vaporilor rezultați accidental, se face prin supape de siguranță dimensionate ținând seama de descrierile conținute de normativele C 31 și C 37.

3.4.36. Cazanele cu o putere termică mai mare de 60 kW sunt prevăzute cu minimum două supape de siguranță cu diametrul minim de 1".

3.4.37. Supapele de siguranță se montează pe conducta de ducere sau pe cazan, înaintea oricăror elemente de închidere.

3.4.38. Pe conductele de întoarcere la cazan se prevăd clapete de reținere.

3.4.39. Cazanele se protejează împotriva lipsei apei.

3.4.40. Protejarea instalației împotriva înghețului se face prin următoarele metode: asigurarea unei circulații minime în perioadele de utilizare redusă din sezonul rece, porniri-opriri de scurtă durată ale centralei termice, asigurarea temperaturii de gardă, utilizarea de antigel sau golirea instalației.

#### Armături, conducte

3.4.41. Se prevăd, în general, robinete de sectorizare pe:

- conductele de intrare-ieșire agent termic din centrala termică (când nu sunt prevăzute distribuitoare);
- distribuitoare-colectoare sau racordurile buteliei de egalizare a presiunilor;
- intrările-ieșirile din cazane;
- aspirație-refulare pompe;
- înainte și după separatoarele de impurități;
- înainte și după schimbătoarele de căldură;
- intercalând dispozitive de contorizare.

3.4.42. Se recomandă realizarea instalației din centrala termică din conducte metalice.

3.4.43. Nu se recomandă utilizarea conductelor de mase plastice pentru instalațiile din centrala termică.

3.4.44. Pe conductele principale de întoarcere a agentului termic la centrala termică se prevăd filtre de impurități.

Se recomandă montarea de manometre înainte și după filtrul de impurități în vederea determinării gradului de colmatare al acestuia.

3.4.45. Butelia de egalizarea presiunilor va fi prevăzută cu armături de golire și aerisire.

3.4.46. Corespunzător schemei funcționale a centralei termice vor fi prevăzute:

- clapete de sens;
- ventile de dezaerisire;
- robinete cu 3 căi;
- robinete de golire.

### 3.5. Aparate de măsură și control

3.5.1. Este obligatorie prevederea aparatelor de măsură și control.

3.5.2. Se recomandă adoptarea unor scheme funcționale a centralelor termice care să asigure un grad suficient de automatizare privind protecția și siguranța funcționării instalației, asigurarea parametrilor instalației și a cerinței utilizatorilor.

3.5.3. Se prevăd manometre sau prize de presiune cu robinete de închidere:

- pe conductele de ducere de la cazane;
- pe ramurile principale de distribuție;
- pe toate racordurile hidraulice ale schimbătoarelor de căldură (pe agentul primar și secundar);
- pe aspirația și refularea pompelor;
- înainte și după separatoarele de impurități.

3.5.4. Clasa de precizie a manometrelor și limitele maxime de lucru ale manometrelor vor fi conform STAS 3589.

3.5.5. Se prevăd prize pe canalele de fum pentru măsurarea presiunii.

3.5.6. Termometrele se prevăd pe:

- conducta de ducere de la cazan;
- colector și distribuitor;
- conductele care ies din butelia de egalizare a presiunilor;

- ramurile care intră în colector sau butelia de egalizare a presiunilor;
- ramurile de ducere, la care se face reglarea temperaturii prin amestec;
- intrarea și ieșirea agentului termic primar în/din schimbătorul de căldură;
- intrarea și ieșirea apei calde de consum în/din schimbătorul de căldură;
- ramurile de întoarcere.

Gradul de precizie minim al termometrelor va fi de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

3.5.7. Se recomandă ca distanța de amplasare a termometrelor pe ramurile care pleacă din butelia de egalizare a presiunilor să fie de minimum 80 cm de aceasta.

3.5.8. La instalațiile la care nu s-au prevăzut sonde de măsurare a temperaturii exterioare se prevăd termometre montate în exteriorul clădirii pentru reglarea temperaturii după graficul de reglaj.

### 3.6. Aparatura de automatizare

3.6.1. Prin automatizare se urmărește realizarea următoarelor funcțiuni principale:

- protecția elementelor componente ale centralei termice;
- reglarea furnizării energiei termice conform cerințelor utilizatorilor;
- corelarea cu temperatura exterioară.

3.6.2. Se recomandă ca aparatura de protecție să fie distinctă de aparatura de reglare.

3.6.3. Protecția contra supraîncălzirii și suprapresiunii prin automatizare nu suplinește protecția prin vase de expansiune, supape, etc.

3.6.4. Limitarea temperaturii maxime a apei din cazan se realizează cu termostatul de siguranță, care acționează asupra arzătorului. Repunerea în

funcțiune a cazanului se poate face numai după înlăturarea cauzei care a condus la starea de avarie.

3.6.5. Sistemele de limitare a temperaturii apei sau de sesizare a lipsei de apă, vor fi completate cu sisteme de avertizare sonoră sau optică, inclusiv transmiterea la distanță a semnalului de avertizare.

3.6.6. Reglarea parametrilor agentului termic de încălzire sau prepararea apei calde de consum se face corespunzător schemei funcționale și de automatizare adoptate, prin ventile motorizate cu 2 sau 3 căi, reglatoare directe de temperatură (recomandate în special la sistemele de prepararea apei calde de consum).

3.6.7. Contorizarea căldurii este obligatorie pentru consumatori nou proiectați, individuali, în cazul centralei care alimentează mai mulți consumatori.

Contorizarea căldurii nu este obligatorie pentru centralele termice care alimentează un singur consumator.

3.6.8. Pentru consumatorii existenți care se racordează la o centrală termică proprie, nou construită, contorizarea căldurii va fi făcută cel puțin global pe întreaga centrală termică.

Pentru acești consumatori pot fi realizate și contorizări individuale, în măsura în care acest lucru este posibil.

3.6.9. Vor fi utilizate echipamente de contorizare omologate de către Biroul Român de Metrologie Legală, cu viza la zi și agrementate (cele de import).

### 3.7. Scheme funcționale

#### Generalități

3.7.1. Stabilirea schemei funcționale și de automatizare a centralei termice se face ținând seama de:

- natura consumatorilor (încălzire; încălzire, ventilare și apă caldă de consum, etc.);

- parametrii de temperatură ceruți de consumatori (încălzire cu corpuri statice, încălzire prin radiație, încălzire cu aer cald, preparare apă caldă de consum);
- puterea termică a centralei;
- numărul de cazane;
- tipul combustibilului;
- caracteristicile tehnice ale echipamentului.

3.7.2. Se recomandă utilizarea unor scheme funcționale cât mai simple, care să satisfacă strict necesitățile de asigurare și adaptare la cerințele consumatorilor.

3.7.3. Schemele utilizate trebuie să fie prevăzute cu un grad de automatizare prin care să rezulte siguranță în exploatare și o întreținere facilă.

3.7.4. Schemele funcționale trebuie să fie concepute cu trasee cât mai scurte și mai simple între aparatele și utilajele centralei termice și să cuprindă toate elementele de protecție necesare funcționării în siguranță a instalației.

3.7.5. Reglarea debitului de căldură furnizat de centrala termică se realizează prin variația:

- temperaturii agentului termic (reglare calitativă);
- debitului agentului termic (reglare cantitativă).

3.7.6. Realizarea reglării sarcinii termice a consumatorului se face prin următoarele mijloace:

- acționare asupra debitului de căldură furnizat de cazan prin acționarea asupra arzătorului, variind temperatura agentului termic produs de cazan;
- reglarea temperaturii agentului termic livrat prin intermediul unor robinete cu 3 sau 4 căi care realizează amestecul dintre agenții termici ducere de la cazane și cei de întoarcere de la consumatori;
- prin pornirea-oprirea în cascadă a cazanelor, completate cu una din variantele menționate mai sus.



3.7.7. Schemele funcționale și de automatizare trebuie să cuprindă întregul echipament pentru asigurarea instalațiilor și o exploatare eficientă.

3.7.8. Aparatele de măsură, control și siguranță sunt prevăzute conform art. 3.4.30-3.4.45 și cap. 3.5.

3.7.9. Schemele prezentate în ghid nu sunt limitative; în funcție de condițiile concrete de aplicare pot rezulta combinații între variantele prezentate sau alte scheme.

#### Tipuri reprezentative de scheme funcționale

##### Schema nr. 1 (fig. 1)

**Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și prepararea apei calde de consum cu 1 circuit direct de încălzire**

3.7.10. Soluția este recomandată pentru consumatori care necesită aceiași parametri pentru agentul termic de încălzire. Prepararea apei calde de consum se face cu prioritate față de încălzire.

3.7.11. Soluția nu este recomandată pentru sistemul de încălzire prin pardoseală.

3.7.12. Reglarea sarcinii termice se face global pentru toți consumatorii de încălzire corespunzător temperaturii exterioare citită de o sondă exterioară și a graficului de reglare din memoria regulatorului electronic al centralei termice.

În cazul în care centrala termică asigură încălzirea unei singure unități locative, reglarea se poate face cu un termostat de interior.

3.7.13. Temperatura agentului termic - ducere este măsurată de sonda de temperatură Sc.

3.7.14. Regulatorul electronic acționează asupra arzătorului corespunzător necesarului de căldură al consumatorului.

3.7.15. Prepararea apei calde de consum se face cu un boiler, alimentat cu agent termic de la cazan.

3.7.16. Pornirea-oprirea pompei de circulație PS, se face în funcție de temperatura apei calde din boiler măsurată cu sonda SB.

##### Schema nr. 2 (fig. 2)

**Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și preparare apă caldă de consum cu 2 circuite directe de încălzire și un circuit cu reglare prin amestec**

3.7.17. Soluția este recomandată pentru consumatori de puteri mici sau medii cu ramuri de încălzire cu cerințe de temperatură ale agentului termic diferite (încălzire cu corpuri statice și încălzire prin pardoseală).

3.7.18. Reglarea sarcinii termice pentru consumatorii de încălzire cu corpuri statice se face corespunzător temperaturii exterioare (măsurată prin sonda SE) și a graficului de reglaj din memoria regulatorului electronic, prin măsurarea temperaturii agentului termic ducere.

3.7.19. Pentru consumatorii care necesită temperaturi mai scăzute ale agentului termic (încălzire prin pardoseală) reglarea se face prin amestec prin intermediul unui robinet cu 3 căi, motorizat, corespunzător temperaturii interioare indicate de o sondă de temperatură SI, cu limitarea temperaturii maxime.

3.7.20. Prepararea apei calde se face identic ca și la schema nr. 1.

3.7.21. Prevederea pompei de recirculare PR este opțională în funcție de distanța de amplasare a consumatorilor de apă caldă față de centrala termică.

3.7.22. Circulația agentului termic este asigurată cu pompe de circulație prevăzute pentru fiecare ramură.

##### Schema nr. 3 (fig. 3)

**Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, cu 1 circuit de încălzire direct și două circuite cu reglare prin amestec**

3.7.23. Soluția este recomandată pentru consumatori care au încăperi cu cerințe diferite de temperatură și regimuri diferite de funcționare.

3.7.24. Reglarea sarcinii termice se face corespunzător temperaturii exterioare și graficului de reglare din memoria regulatorului electronic.

3.7.25. Pentru circuite de încălzire care alimentează încăperi cu alte cerințe de temperatură sau au încălzire prin pardoscală se face reglajul sarcinii termice prin amestec, cu robinete cu trei căi, limitându-se temperatura maximă.

3.7.26. Fiecare circuit, inclusiv circuitul agentului primar pentru prepararea apei calde de consum este prevăzut cu pompă de circulație proprie.

3.7.27. Prepararea apei calde de consum se face identic ca în soluția nr. 2.

#### **Soluția nr. 4 (fig. 4)**

**Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, cu circuite de încălzire și circuite de încălzire cu aer cald (ventilare)**

3.7.28. Schema permite un grad mare de adaptabilitate și se aplică în cazul consumatorilor diferiți și cu regim de funcționare divers.

3.7.29. Agentul termic este furnizat de cazan la temperatură nominală, corespunzător temperaturii exterioare și graficului de reglaj.

3.7.30. Reglarea sarcinii termice pentru circuitele de încălzire cu corpuri statice și pentru circuitele de încălzire prin pardoseală se face prin amestec, cu robinete cu trei căi, corespunzător cerințelor specifice ale consumatorilor.

3.7.31. Pentru circuitele de agent termic care alimentează bateriile de încălzire cu aer cald, reglarea se face local prin amestec, cu ventile cu trei căi.

#### **Soluția nr. 5 (fig. 5)**

**Centrală termică cu două sau mai multe cazane pentru încălzire și prepararea apei calde de consum cu circuitele de încălzire și prepararea apei calde de consum racordate prin intermediul unei butelii de egalizare a presiunii**

3.7.32. Funcționarea instalației este asemănătoare cu cea descrisă la soluția nr. 4.

3.7.33. Soluția se aplică acolo unde consumatorii de încălzire au regimuri de funcționare variabile care pot perturba circuitul hidraulic.

În consecință se prevede o butelie de egalizare a presiunii între circuitul cazanelor și ramurile de încălzire și apă caldă de consum.

3.7.34. Cazanele pornesc în cascade funcție de puterea termică cerută de consumatori furnizând agent termic corespunzător graficului de reglaj și temperaturii exterioare.

3.7.35. Cazanele sunt prevăzute cu pompe de circulație proprii.

3.7.36. Parametrii agentului termic sunt reglați pe fiecare ramură prin amestec, cu robinete cu 3 căi.



Schema nr. 1: Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, cu 1 circuit direct de încălzire

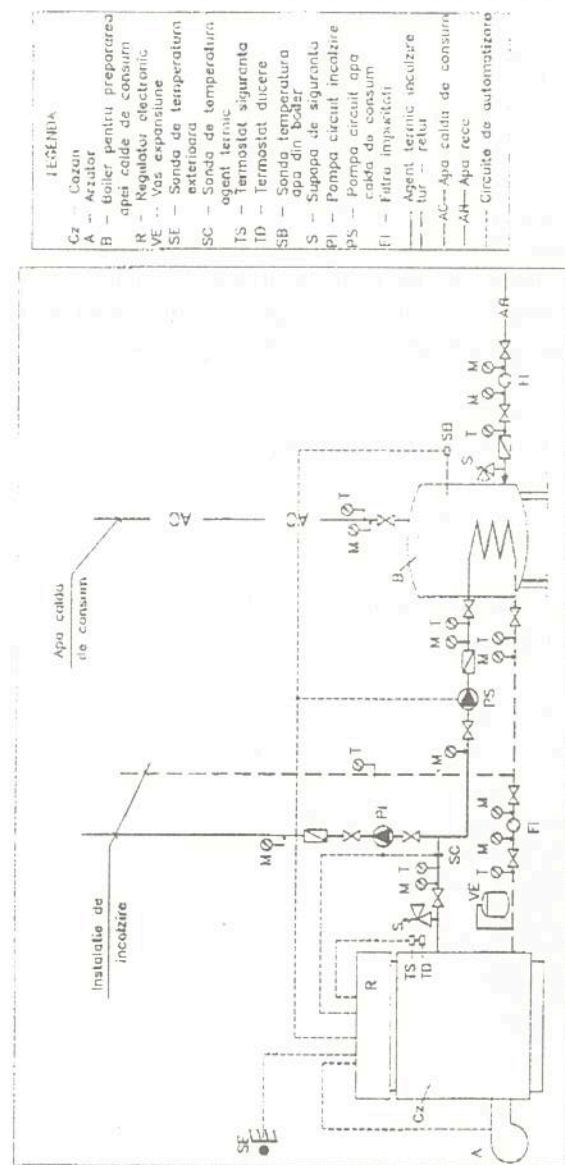


Fig. 1

Schema nr. 2: Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, cu circuite de încălzire directe și circuit cu reglaj prin amestec

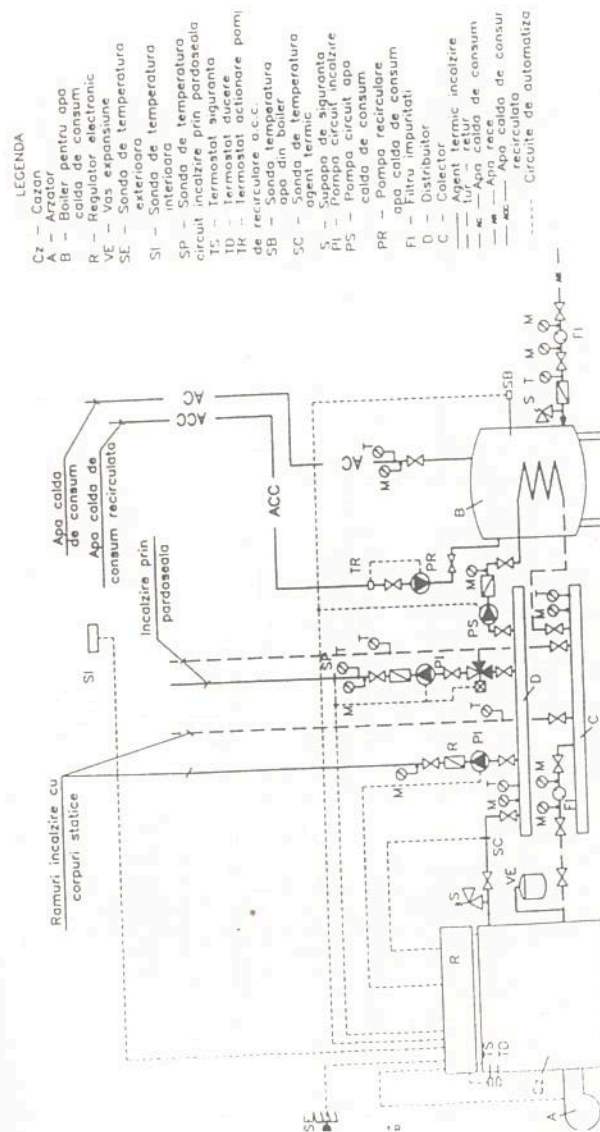


Fig. 2

Schema nr. 3: Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, cu circuite de încălzire directe și circuite cu reglaj prin amestec

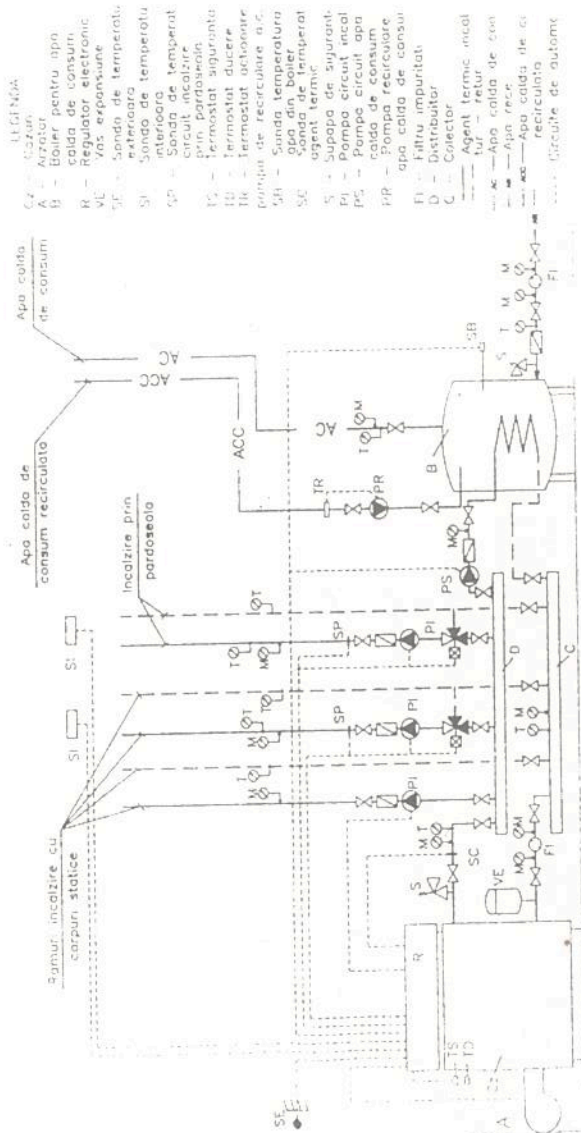


Fig. 3

Schema nr. 4: Centrală termică cu 1 cazan pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, cu circuite de încălzire și circuite de încălzire cu aer cald (climatizare)

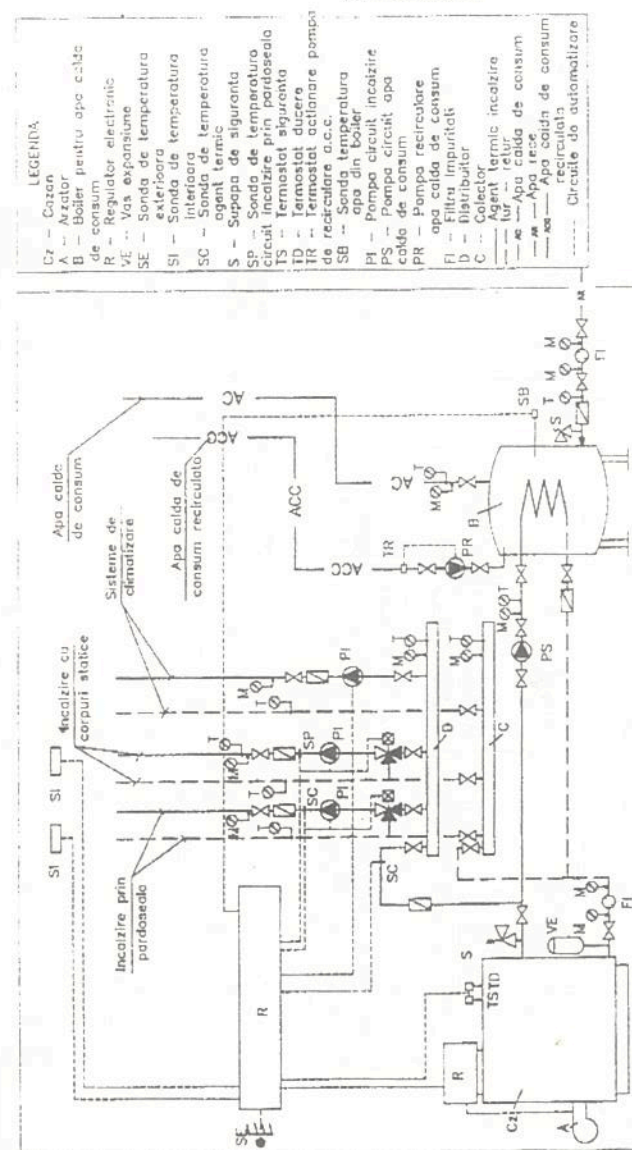


Fig. 4

Schema nr. 5: Centrală termică cu două sau mai multe cazane pentru încălzire și prepararea apei calde de consum, cu circuitele de încălzire și prepararea apei calde de consum racordate prin intermediul unei butelii de egalizare a presiunii

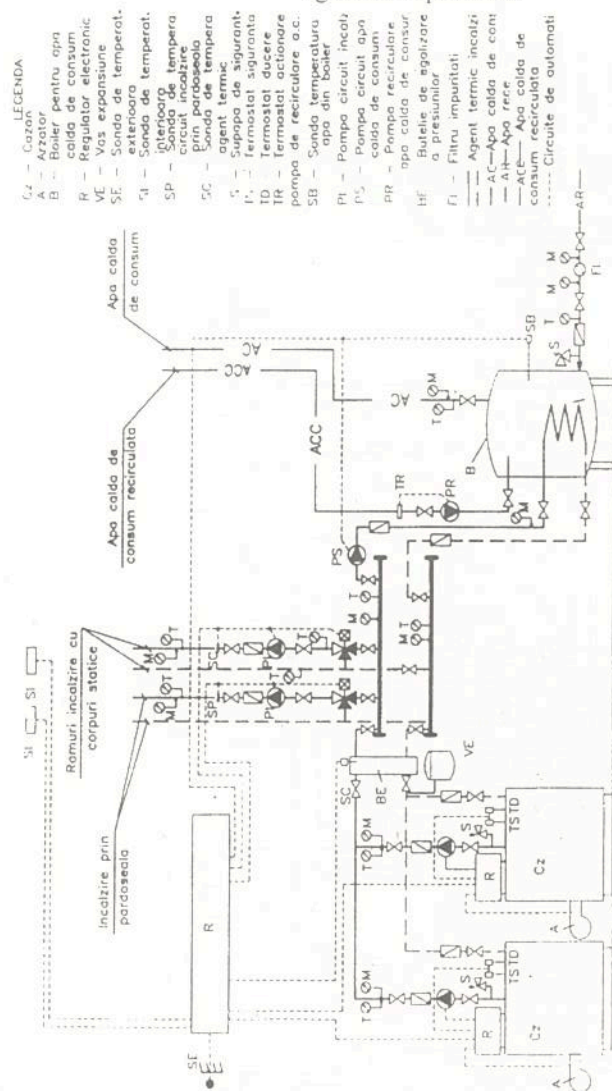


Fig. 5

### Centrale termice cu cazane de perete

3.7.37. Cazanele de perete (microcentralele) sunt echipate cu toate elementele de siguranță, protecție și automatizare, inclusiv pompele de circulație și vasul de expansiune.

Cazanele funcționează cu arzătoare automatizate alimentate cu gaze naturale sau gaze lichefiate (GPL).

3.7.38. Cazanele sunt specializate și prepară: numai agent termic de încălzire, numai apă caldă de consum, sau atât agent termic de încălzire cât și apă caldă de consum.

3.7.39. Soluțiile de racordare și alimentare cu energie termică a consumatorilor dintr-o clădire de la cazanele de perete trebuie să țină seama de:

- natura consumatorilor;
- tipul agentului termic necesar;
- parametrii agentului termic necesar;
- posibilitățile de amplasare a cazanului de perete.

3.7.40. Corespunzător tipului de cazan (centrală termică) utilizat - cu condensare sau fără condensare - instalația va fi completată, după caz, cu un neutralizator pentru condensatul rezultat și o instalație de evacuare a acestuia.

Unele cazane fiind prevăzute cu instalația de neutralizare proprie, nu necesită decât prevederea instalației de evacuare a condensatului.

### Centrale termice pentru încălzire

3.7.41. Reglarea sarcinii termice cerută de consumatori se face prin acționare asupra arzătorului cazanului sau prin amestec cu robinete cu 3 sau 4 căi (furnitură cazan).

3.7.42. Comandarea pornirii-opririi cazanului se face prin intermediul unui termostat reglabil propriu sau cu un termostat de ambianță montat într-o încăpere semnificativă.

3.7.43. Cazanele de perete sunt prevăzute cu sistem de automatizare



care permite o serie de facilități: programarea în regim nominal sau redus, programare orară diurnă sau săptămânală etc.

3.7.44. Reglajul global al sarcinii termice se poate completa prin reglaj local - robinete de reglare termostate montate pe corpurile de încălzire.

#### **Centrale termice pentru prepararea apei calde de consum**

3.7.45. Prepararea apei calde de consum se face corespunzător consumului instantaneu, prin pornirea-oprirea automată a cazanului.

#### **Centrale termice pentru încălzire și preparare apă caldă de consum**

3.7.46. Preparatorul pentru producerea apei calde de consum poate fi inclus în cazanul de perete sau poate constitui o unitate separată complet automatizată.

3.7.47. Prepararea apei calde de consum se face cu prioritate față de încălzire.

3.7.48. Reglarea sarcinii de încălzire se face prin comanda automată a pornirii-oprirea cazanului sau prin amestecul agentului termic ducere-întoarcere, cu robinete cu 3 sau 4 căi.

### **3.8. Organizarea centralei termice**

3.8.1. Organizarea amplasării utilajelor din centrala termică se realizează astfel încât să se permită posibilitatea montării și demontării independente a utilajelor și accesul la acestea în vederea efectuării operațiilor de exploatare, supraveghere și întreținere.

3.8.2. Organizarea spațiului din centrala termică ține seama de tipul elementelor componente ale centralei termice și modul de cuplare al acestora.

#### **Amplasarea cazanelor de perete (murale)**

3.8.3. Încăperile în care se amplasează cazanele trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să nu prezinte pericol mare de incendiu sau pericol de explozie;
- să fie protejate contra înghețului;
- să fie bine aerisite și să nu aibă obturate orificiile de ventilare;
- să nu existe substanțe cu acțiuni agresive și degajări de vapori ale acestora (hidrocarburi halogenate, diluanți de vopseluri, detergenți, clor, etc.);
- să nu aibă umiditatea interioară peste 70%;
- să nu aibă temperatura interioară peste 35°C;
- să asigure acces facil și să nu stânjenească alte activități;
- să respecte cerințele din cartea tehnică a cazanului.

Se interzice amplasarea cazanelor murale în încăperi cu risc mare și foarte mare de incendiu. La amplasarea lor se respectă cerințele prevăzute în normativul I 6.

3.8.4. Cazanele de perete necesită următoarele spații:

#### **a) Montare aparentă**

- minimum 300 mm deasupra cazanului;
- minimum 500 mm de la pardoseală până la partea inferioară a cazanului; se recomandă ca înălțimea de montare să fie 1,50m de la pardoseală până la partea inferioară a cazanului ținând seama de necesitățile de exploatare;
- minimum 500 mm în fața cazanului;
- minimum 300 mm față de pereții laterali.

3.8.5. Distanța față de alte elemente ale centralei termice (boilere) montate pe același perete nu este normată, acestea putând fi montate alipite, dacă sistemul constructiv al acestora permite.

#### **b) Montare în nișă**

3.8.6. Cazanele pot fi montate în nișe deschise sau închise.

3.8.7. În cazul amplasării în nișe închise, se prevăd deschideri pentru ventilare și asigurarea aerului necesar arderii.

3.8.8. Se prevăd următoarele distanțe minime:

- 100 mm între părțile laterale ale cazanului și pereții nișei;
- 300 mm între partea superioară a cazanului și acoperișul nișei;
- 100 mm între partea frontală a cazanului și elementul de închidere al nișei.

#### Amplasarea centralelor termice modulate

3.8.9. Elementele componente ale centralelor termice alcătuite din module specializate (modul cazan, modul preparare apă caldă de consum, modul de reglare, modul de siguranță etc.) se montează astfel încât să rezulte legături hidraulice cât mai scurte, ținând seama și de indicațiile producătorului de echipamente.

3.8.10. Dacă spațiul permite, se recomandă ca modulele să fie montate în lungul unui perete pentru a avea un acces facil la toate modulele.

3.8.11. Distanța între module sau între acestea și perete nu este normată, dar se ține seama de indicațiile producătorului.

3.8.12. În fața modulelor se recomandă prevederea unui spațiu de minimum 800 mm și de 300 mm față de pereții laterali.

3.8.13. Pentru panourile frontale care se deschid prin rabatare, se recomandă ca spațiul prevăzut în fața acestora să fie cu 300 mm mai mare decât lățimea panoului cel mai mare, dar nu mai mic de 800 mm.

3.8.14. Distanțele dintre modulele montate "spate în spate" nu sunt normate, ele putându-se monta lipite.

3.8.15. Spațiile frontale se asigură ținând seama de prevederile din art. 3.8.14 asigurându-se posibilitatea de circulație în jurul modulelor prin prevederea unui spațiu de minimum 800 mm măcar pe trei din cele patru părți.

#### Amplasarea cazanelor pe pardoseală

3.8.16. La amplasarea cazanelor pe pardoseală se ține seama de următorii factori:

- tipul cazanului;
- numărul cazanelor;
- tipul combustibilului utilizat;
- tipul arzătorului;
- asigurarea posibilităților de curățire și demontare;
- asigurarea stabilității;
- măsuri de atenuare a vibrațiilor și zgomotelor;
- evacuarea corectă a gazelor de ardere.

3.8.17. Pentru o corectă amplasare a cazanelor vor fi respectate indicațiile producătorului.

3.8.18. Pentru cazanele din oțel se recomandă următoarele distanțe de montare:

- de la părțile laterale până la perete sau alte elemente de construcție - minimum 500 mm;
- în spatele cazanului - minimum 500 mm;
- în fața arzătorului cazanului:
  - minimum 1000 mm - pentru cazane funcționând cu combustibil lichid sau gazos
  - minimum 1500 mm - pentru cazane funcționând cu combustibil solid.

3.8.19. Distanța între partea superioară a cazanului și planșeu incombustibil rezistent la foc nu se normează. La stabilirea acesteia se ține seama de modul de racordare al cazanului la instalație, de amplasarea și funcționarea elementelor de siguranță, de înălțimea necesară accesului personalului etc. Se recomandă ca această distanță să fie de minimum 800 mm.

3.8.20. Pentru cazanele din fontă distanțele de montare sunt aceleași cu cele recomandate la art. 3.8.18. și 3.8.19. cu precizarea că se ține seama de prevederea unui spațiu lateral egal cu lățimea unui element de cazan, pentru demontarea acestuia.



### Amplasarea altor elemente componente ale centralei termice

3.8.21. Amplasarea vaselor de expansiune, a pompelor de circulație, buteliilor de egalizarea presiunilor, se face astfel încât să fie permis accesul la acestea în vederea executării operațiilor de exploatare și întreținere.

3.8.22. Rezervorul de combustibil pentru consum zilnic nu se va monta deasupra cazanelor, pe direcția de evacuare a gazelor de ardere sau a clapetelor de explozie.

3.8.23. Rezervorul de zi nu se montează pe direcția arzătorului ci lateral la o distanță de minimum 2,50 m de arzător.

Când această distanță nu poate fi asigurată, alimentarea cu combustibil se face direct din rezervorul depozitului necarburant sau din rezervorul de zi montat în altă încăpere.

### 3.9. Amenajări constructive

3.9.1. Accesul în centrala termică se face astfel încât să conducă direct în spațiul de supraveghere al utilajelor: ușa de acces va avea deschiderea în afară, direct în exterior sau într-un spațiu comun, în directă legătură cu exteriorul care nu poate fi blocat.

Se exceptează de la această prevedere centralele termice de perete.

3.9.2. Accesul în centralele termice situate pe terasă este posibil de pe terasă sau din casa scării printr-o încăpere tampon. Nu se permite accesul direct de la un etaj inferior prin deschideri sau trape în pardoseala centralei termice.

3.9.3. Dimensiunile ușilor și a spațiilor de acces în centrala termică trebuie să asigure introducerea sau montarea echipamentelor și un acces normal.

3.9.4. Încăperile în care sunt amplasate rezervoare de combustibil lichid, se prevăd cu praguri în vederea evitării răspândirii combustibilului în încăperile adiacente.

3.9.5. Centralele termice funcționând cu combustibil gazos se prevăd cu ferestre spre exterior cu suprafețe vitrate conform normativului I 6.

3.9.6. Pentru asigurarea aerului necesar arderii, ventilarea centralei termice este obligatorie, indiferent de locul de amplasare.

Se recomandă prevederea ventilării naturale ori de câte ori acest lucru este posibil.

3.9.7. Suprafața gurilor de evacuare a aerului viciat din centrala termică este cel puțin egală cu secțiunea totală a coșurilor de fum, dar nu mai mică de 2,5 dm<sup>2</sup>.

3.9.8. Suprafața gurilor de introducere a aerului va fi calculată corespunzător tipului de combustibil utilizat la arzătoare ținând seama de indicațiile din normativele I 6 și I 31.

3.9.9. Gurile de introducere și evacuare a aerului se amplasează astfel încât să se ventileze întreaga încăpere a centralei termice.

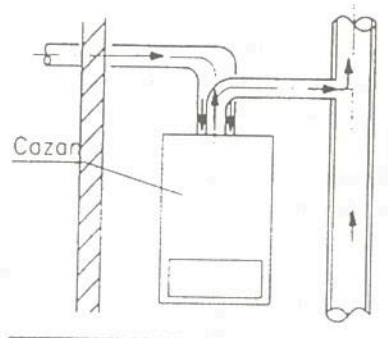
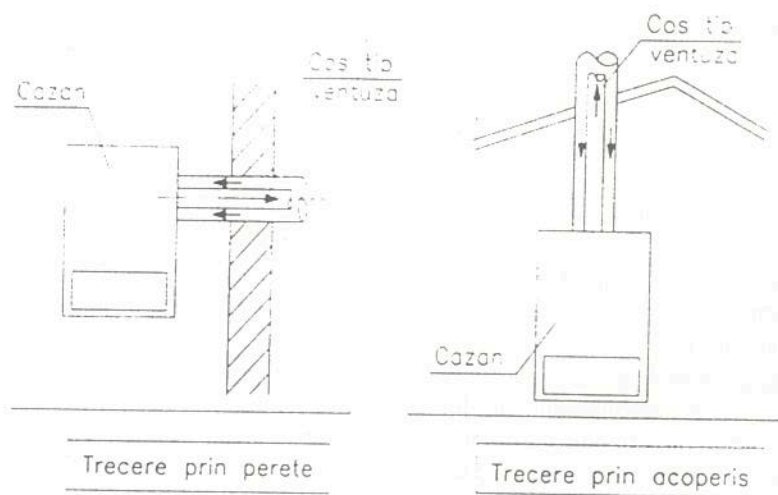
3.9.10. Centralele termice prevăzute cu cazane cu introducerea aerului și evacuarea forțată a gazelor de ardere (tip "ventuză") nu necesită guri de introducere a aerului separate.

3.9.11. În fig. 6 sunt indicate câteva soluții de introducere a aerului și evacuarea gazelor de ardere la centrale termice prevăzute cu coș tip "ventuză".

3.9.12. La cazanele de tip mural montate în nișe, se asigură suprafețe libere în peretele frontal al nișei cu o suprafață totală minimă de 600 cm<sup>2</sup>. Aceste suprafețe sunt astfel amplasate (la partea inferioară și superioară a cazanului) astfel încât să se asigure o ventilație eficientă.

3.9.13. Pentru situațiile în care nu poate fi asigurată ventilația naturală a centralei termice se prevede ventilația mecanică a acesteia.

3.9.14. Pentru centralele termice funcționând cu combustibil gazos vor fi respectate prescripțiile din normativele I 6 privind asigurarea aerului necesar arderii.



Racordare separata la canalie gaze de ardere si aer de combustie

Fig. 6 Soluții de introducere a aerului de combustie și evacuarea gazelor de ardere pentru sistemul cu ventuză

### 3.10. Evacuarea gazelor de ardere

3.10.1. Evacuarea gazelor de ardere și dispersia lor în atmosferă se face astfel încât să rezulte o concentrație a noxelor sub limitele admise.

3.10.2. Evacuarea gazelor de ardere se face de regulă prin tiraj natural, cu excepția situațiilor în care cazanele sunt prevăzute din construcție cu tiraj forțat sau cu coșuri de fum tip "ventuză" (numai pentru aparatele omologate, certificate sau agrementate cu astfel de sistem).

3.10.3. La cazanele cu evacuare mecanică se prevede oprirea automată a arzătorului în cazul opririi exhaustorului.

3.10.4. Coșurile de fum se realizează conform prevederilor STAS 6793, STAS 6724, STAS 3417, normativului P 118 și a altor prescripții în vigoare.

3.10.5. Se admite racordarea mai multor cazane la un coș de fum cu tiraj natural, cu condiția ca la funcționare parțială și în condițiile cele mai defavorabile, viteza gazelor de ardere să se încadreze în limitele recomandate de STAS 3417.

3.10.6. Secțiunea coșului de fum se determină pentru sarcina totală maximă a cazanelor racordate la coș și se verifică pentru condițiile de funcționare cele mai defavorabile.

3.10.7. Secțiunea coșului de fum (în cazul racordării unui singur cazan la acesta) nu va fi mai mică decât secțiunea racordului de evacuare a gazelor de ardere de la cazan.

3.10.8. Coșurile sunt prevăzute cu guri de vizitare etanșe și cu stuțuri de evacuare a condensatului amplasate la partea inferioară.

3.10.9. Se recomandă ca lungimea canalelor de fum să fie minimă și să nu depășească 1/3 din lungimea coșului.

3.10.10. Canalele de fum au panta ascendentă de minimum 10% spre coș.



3.10.11. Pe racordurile dintre cazane și canalele de fum se prevăd dispozitive de reglare a tirajului, piese de compensare a dilatărilor și guri de vizitare etanșe.

Coșurile cazanelor cu combustibil lichid și gazos se prevăd cu elapete de explozie.

3.10.12. Se recomandă ca racordarea mai multor cazane la coș să se facă prin canale de fum cu secțiune variabilă (fig. 7); numărul schimbărilor de direcție va fi redus la minimum.

3.10.13. Înălțimea coșului de fum cu tiraj natural se calculează conform STAS 3417, ținând seama de tipul cazanelor racordate la coș, tipul arzătoarelor (atmosferic, presurizat) și de condițiile cele mai defavorabile de funcționare (sezonul cald).

3.10.14. Pentru coșurile înalte la care se produce o răcire a gazelor se prevede o secțiune variabilă a coșului, aceasta scăzând de la bază către partea superioară, condiție necesară pentru a păstra o viteză cât mai constantă a gazelor.

3.10.15. Coșurile de fum se prevăd cu termoizolație pentru realizarea tirajului și evitarea scăderii temperaturii gazelor de ardere sub temperatura punctului de rouă.

3.10.16. Coșul de fum situat la mai puțin de 1,5 m, în plan orizontal, de coama acoperișului, trebuie să depășească coama cu minimum 0,5 m pentru învelitori incombustibile și 1 m pentru învelitorile combustibile.

Coșul de fum amplasat la distanțe mai mari de 1,5 m față de coama acoperișului va avea înălțimea de cel puțin 1 m față de învelitoare.

Coșurile de fum se protejează contra trăsnetului conform prevederilor din normativul I 20.

3.10.17. Înălțimea coșului față de terasa acoperișului trebuie să fie de minimum 1 m.

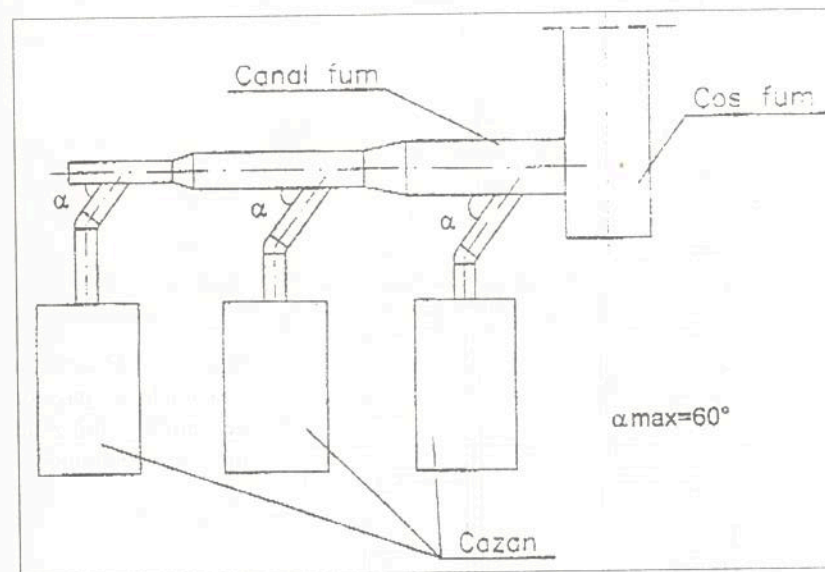


Fig. 7 Racordarea cazanelor la un canal de fum comun

3.10.18. Coșurile de fum trebuie să depășească cu minimum 0,50 m înălțimea elementelor de supraînălțare a terasei (atice, ziduri antifoc etc.) când sunt situate la mai puțin de 3 m de marginea terasei și cu minimum 1 m, când sunt situate la peste 3 m de marginea terasei.

3.10.19. Când evacuarea gazelor de ardere nu poate fi efectuată direct în exterior de la cazanele de perete, acestea pot fi racordate la o instalație de evacuare mecanică.

Racordarea poate fi făcută prin tubulatură comună de pe aceeași verticală (fig. 8) sau prin tubulatură individuală legată direct la exhaustor (fig. 9).

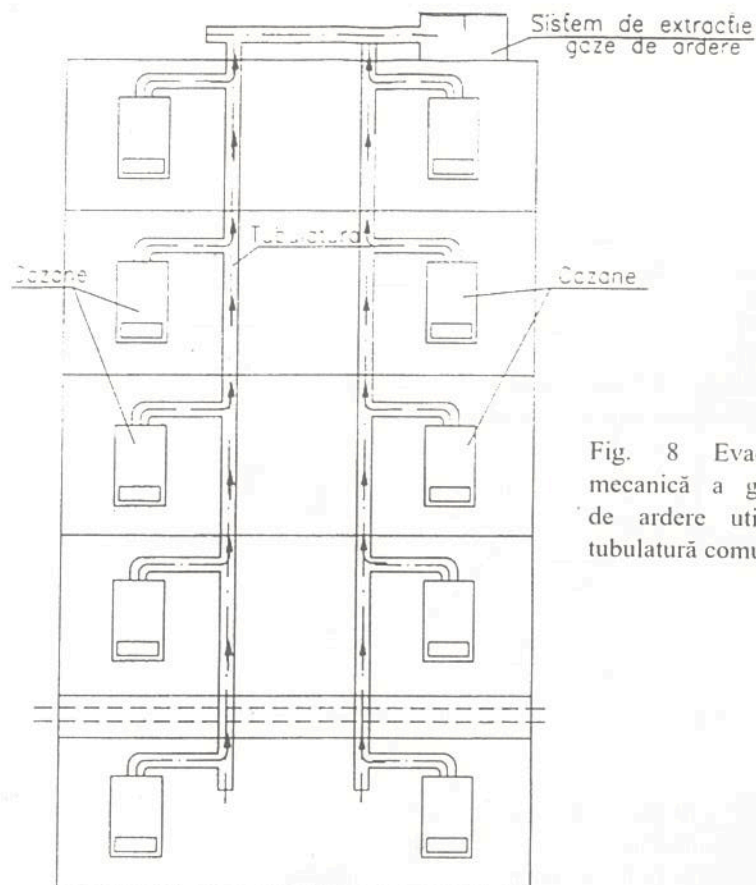


Fig. 8 Evacuarea mecanică a gazelor de ardere utilizând tubulatură comună

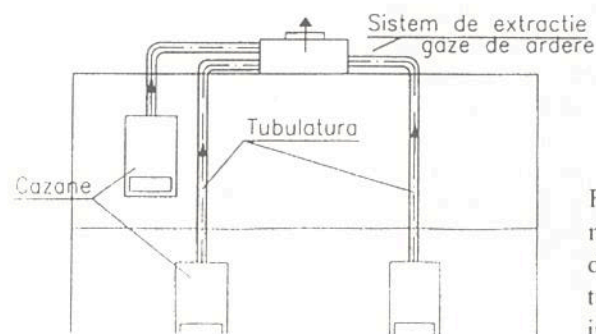


Fig. 9 Evacuarea mecanică a gazelor de ardere utilizând tubulatură individuală

3.10.20. Racordarea prin tubulatură comună necesită prevederea unui dispozitiv de securitate colectiv care detectează funcționarea normală a dispozitivului de extracție a gazelor de ardere și oprește funcționarea cazanelor, în caz de defecțiuni.

3.10.21. Coșul de evacuare a gazelor de ardere tip "ventuză" de la cazanele tip mural se montează etanș, cu pantă de maximum 2‰ spre exterior (fig. 11).

3.10.22. Orificiile de evacuare ale coșurilor tip "ventuză" se montează la distanțe minime față de elementele constructive ale clădirii, astfel încât să nu se producă o poluare a spațiilor interioare.

3.10.23. Înălțimea minimă de amplasare a coșului "ventuză" față de zona pietonală este de 1,80 m.

### 3.11. Alimentarea cu combustibil

3.11.1. Proiectarea instalațiilor de alimentare cu combustibil se face ținând seama de normativul I 13, I 6, P 118.

3.11.2. Alegerea tipului de combustibil este impusă de posibilitățile de stocare și procurare ale acestuia, gradul de asigurare a instalației, modul de exploatare al centralei termice etc.

3.11.3. Pentru clădiri la care se dorește realizarea unei funcționări sigure a centralei termice și la care există posibilitatea întreruperii alimentării cu gaz, se prevăd arzătoare mixte, cu funcționare cu combustibil lichid și gazos.

3.11.4. Instalațiile de alimentare cu combustibil se prevăd cu sisteme de asigurare în vederea înlăturării pericolului de incendiu și explozie (blocarea admisiei combustibilului la lipsa flăcării și a presiunii scăzute de alimentare etc.).



La instalațiile funcționând cu combustibil lichid sau gazos se prevăd dispozitive de blocare a admisiei combustibilului, la întreruperea alimentării cu energie electrică și la întreruperea alimentării cu gaze sau reducerea presiunii sub valoarea indicată de fabricantul arzătorului.

3.11.5. Arzătoarele automatizate de combustibil lichid sau gazos trebuie prevăzute cu dispozitive de protecție minime care să realizeze blocarea alimentării la:

- nerealizarea aprinderii;
- stingerea flăcării;
- existența flăcării înaintea admisiei combustibilului;
- presiuni ale gazului sub limita admisă;
- întreruperea alimentării cu energie electrică.

Deblocarea va fi făcută numai manual după înlăturarea defecțiunii.

3.11.6. Alimentarea cu gaz petrolier lichefiat (GPL) a arzătoarelor se face ținând seama de prescripțiile din normativul I 31 și de indicațiile cuprinse în cărțile tehnice puse la dispoziție de producătorii (furnizorii) arzătorului.

3.11.7. Este admisă numai folosirea aparatelor de utilizare și arzătoarelor standardizate, omologate sau cu agrement tehnic, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

3.11.8. Fiecare arzător trebuie să aibă inscripționate presiunea de utilizare și debitul de GPL și trebuie să corespundă capacității termice a aparatelor de utilizare pe care le deservește.

3.11.9. Utilizarea GPL este permisă numai în clădiri neracordate la rețeaua de distribuție a gazelor naturale.

3.11.10. Alimentarea cu combustibil lichid a arzătoarelor se face, dintr-un rezervor de consum zilnic amplasat de regulă în încăperea centralei termice și rezervoarele depozitului de carburant din care se alimentează rezervorul de consum zilnic.

3.11.11. Rezervorul de consum zilnic are o capacitate de maximum  $2 \text{ m}^3$  și se amplasează conform specificațiilor din art. 3.8.22. și 3.8.23.

3.11.12. În cazul în care nu se pot asigura distanțele de montaj pentru rezervorul de consum zilnic, ținând seama și de prevederile art. 3.8.23., se admite ca alimentarea cu combustibil lichid să se facă direct din rezervorul depozitului de combustibil.

3.11.13. Distanțele minime de montare ale rezervoarelor depozitului de combustibil față de clădiri sunt conform precizărilor din normativul I 13.

Stabilirea distanței maxime de amplasare a rezervorului depozit față de arzător se face ținând seama și de precizările producătorului arzătorului.

3.11.14. Protecția mediului la rezervoarele montate îngropat sau semiîngropat se realizează prin prevederea unor rezervoare cu pereți dubli sau montarea acestora în cuve cu un volum minim egal cu volumul combustibilului deversat.

3.11.15. Se recomandă ca rezervoarele depozitului de combustibil să aibă o capacitate minimă care să asigure o funcționare în condiții normale a centralei termice de 15 zile.

3.11.16. Pentru asigurarea în perioada sezonului rece a unei temperaturi a combustibilului care să nu conducă la mărirea exagerată a vâscozității combustibilului, se recomandă ca rezervoarele din care se alimentează direct arzătoarele (fără rezervor de consum zilnic) să fie montate îngropat, la o adâncime mai mare decât adâncimea minimă de îngheț.

3.11.17. La centralele termice funcționând cu combustibil solid se admite depozitarea în sala cazanelor a maximum  $2 \text{ m}^3$  combustibil într-un buncăr metalic.

3.11.18. Depozitarea cenușii rezultate în urma arderii combustibilului solid se face în exteriorul clădirii într-un spațiu închis, cu pereți incombustibili și rezistență la foc.



3.11.19. Se asigură căile de acces ale autovehiculelor la rezervoare, buncăre de combustibil solid și depozite de cenușă.

3.11.20. Se iau măsuri de ancorare a rezervoarelor îngropate, acolo unde nivelul maxim al apei freatice este mai ridicat decât partea inferioară a rezervorului.

3.11.21. Este interzisă montarea conductelor pentru alimentarea cu combustibil în încăperi, canale și ghene în care se pot produce explozii sau incendii datorită acestuia, sau pe căile de evacuare, casa scărilor sau stațiile pompelor de incendiu, respectând și precizările din normativul P 118.

3.11.22. Instalația de alimentare cu combustibil lichid se realizează ținând seama de recomandările producătorului privind distanțele maxime pe verticală (H) și orizontală (L) între arzător și rezervor (fig. 10). Depășirea distanțelor duce la neasigurarea debitului de combustibil necesar, uzura pompei și apariția de zgomote în instalație.

3.11.23. Se recomandă ca ori de câte ori este posibil arzătoarele să fie alimentate prin conducte individuale de combustibil lichid.

3.11.24. Pot fi racordate până la 3 cazane la o singură conductă de alimentare.

3.11.25. Dacă arzătorul nu are filtru propriu, acesta se prevede pe conducta de ducere. Totodată se prevăd robinete de sectorizare și robinete de prelevare probe pe această conductă.

3.11.26. Arzătorul se racordează la conducta de combustibil prin racorduri elastice.

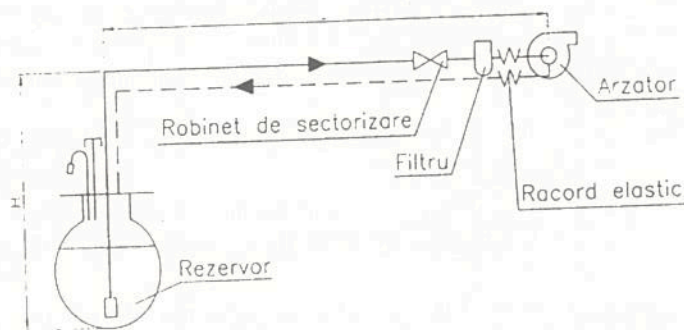
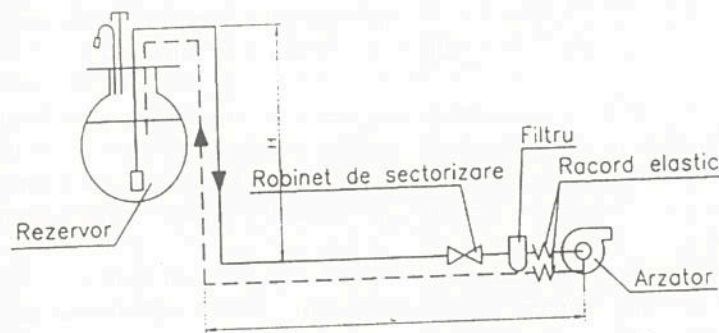
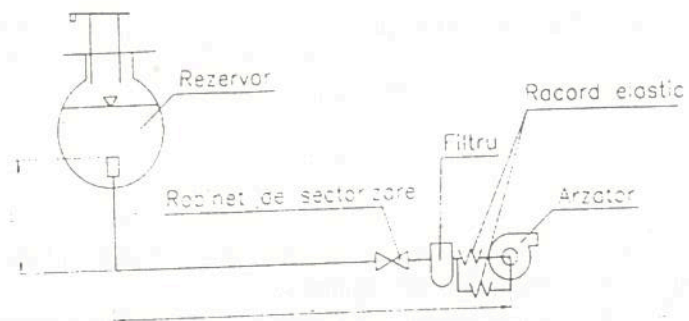


Fig. 10 Scheme de racordare ale arzătoarelor cu combustibil lichid la rezervoare

### 3.12. Alimentarea cu apă

Alimentarea cu apă se face pentru:

- prepararea apei calde de consum;
- umplerea instalației de încălzire.

3.12.1. Alimentarea cu apă se face din branșamentul de apă al clădirii care va fi dimensionat corespunzător.

Pentru clădirile existente, branșamentul se va redimensiona sau se va executa cu branșament suplimentar.

3.12.2. Pe conducta de apă care alimentează centrala termică se montează un contor de apă pentru măsurarea consumului.

3.12.3. Pe conducta de apă rece care alimentează schimbătorul de căldură pentru apă caldă de consum se montează filtru de impurități, un robinet de reținere (clapetă de sens), un robinet de închidere și o supapă de siguranță reglată la presiunea maximă de lucru a schimbătorului respectiv.

3.12.4. Racordul de umplere (elastic) al instalației de încălzire se va decupla după umplerea instalației, pentru evitarea legăturii directe între instalația de încălzire și cea de apă, în timpul funcționării centralei termice.

### 3.13. Instalațiile electrice aferente centralelor termice

3.13.1. Instalațiile electrice aferente centralelor termice mici constau din:

- instalații electrice de iluminat general (normal) și de siguranță pentru intervenții;
- instalații electrice de forță, comandă și automatizare;
- instalații electrice de protecție împotriva electrocutării.

3.13.2. **Instalațiile electrice de iluminat** ale centralei termice asigură iluminatul normal, general și local și iluminatul de siguranță pentru intervenții (când centrala termică este amplasată într-o încăpere proprie). Nivelurile de iluminare medie sunt cuprinse între 150 lx și 200 lx.

Iluminatul normal, general și local, se va realiza cu corpuri de iluminat etanșe incandescente sau fluorescente.

3.13.3. **Instalațiile electrice de forță, comandă și automatizare** ale centralei termice asigură alimentarea cu energie electrică, comanda și automatizarea receptoarelor din centrala termică. Numărul și caracteristicile receptoarelor electrice diferă după capacitatea centralei termice și schema tehnologică aleasă.

3.13.4. Principalele receptoare ale centralei termice sunt: pompa de circulație a agentului termic, pompa de circulație a apei calde menajere, pompa de circulație a cazanului, tablourile electrice ale cazanelor etc.

3.13.5. Dimensionarea conductoarelor circuitelor de alimentare și alegerea caracteristicilor dispozitivelor de protecție se face conform I 7.

3.13.6. Coloanele și circuitele electrice se vor proteja împotriva suprasarcinilor și scurtcircuitelor prin siguranțe fuzibile sau întreruptoare automate prevăzute cu relee maxime.

3.13.7. Protecția utilizatorilor împotriva șocurilor electrice se face prin legarea la conductorul de protecție PE sau dacă acesta nu există, la priza de pământ.

3.13.8. Legarea la nulul de protecție se asigură prin conductorul suplimentar din componența circuitului electric al tablourilor, receptoarelor, aparatelor, etc.

3.13.9. Protecția prin legarea la pământ constituie o măsură suplimentară și se realizează prin legarea carcaselor aparatului electric, tablourilor, utilajelor, masele metalice, care pot fi puse accidental sub tensiune la instalația de legare la pământ, formată din priza de pământ, centură și derivații.

3.13.10. Acolo unde este posibil se recomandă utilizarea prizei naturale de legare la pământ în conformitate cu STAS 12604.



### 3.14. Probleme specifice ale centralelor termice care deserve consumatori existenți

3.14.1. În cazul folosirii GPL drept combustibil, centrala termică trebuie să îndeplinească condițiile impuse de normativul I 31. De asemenea se vor respecta distanțele minime de siguranță dintre depozitele de GPL și obiectivele învecinate (clădiri, utilități, limita de proprietate, autocisternă).

Este interzisă folosirea GPL pentru cazanele montate în încăperile amplasate la subsol și demisol. Fac excepție încăperile de la demisoluri dotate cu instalații automate pentru detectarea scurgerilor de GPL, precum și cu electrovană pentru închiderea instalației în cazul prezenței unor scurgeri de gaze.

3.14.2. Centralele termice montate în spații existente pot alimenta:

- a) - instalațiile de încălzire și apă caldă de consum din clădiri care nu se reabilitează sau modernizează;
- b) - instalațiile din clădiri care se reabilitează sau se modernizează.

3.14.3. Se recomandă ca ori de câte ori este posibil, prevederea unei centrale termice pentru alimentarea cu căldură a unor consumatori existenți să fie însoțită și de o modernizare a instalațiilor interioare de încălzire.

Acest lucru permite alegerea unor scheme de distribuție a instalației interioare cu posibilități de contorizare pe fiecare consumator și de realizare a unei funcționări optime.

3.14.4. Dimensionarea pompelor de circulație pentru centralele termice noi care vor deservei instalații vechi, va fi făcută în urma măsurătorii pe circuitele hidraulice ale instalației în vederea determinării pierderilor de sarcină în instalațiile interioare.

3.14.5. Cazanele se protejează prin prevederea unor filtre de impurități pe conductele de întoarcere de la instalația interioară.

3.14.6. Prevederea centralelor termice și alegerea tipurilor de cazane corespunzătoare (de apartament sau comune întregului imobil sau scării) se face pe baza unei analize tehnico-economice și cu luarea în

considerare a posibilităților de racordare la utilități (alimentarea cu combustibil gazos, posibilități de montare a rezervoarelor de combustibil lichid sau GPL, alimentarea cu apă rece și energie electrică, etc.).

3.14.7. Prevederea unor centrale termice de imobil în cazul unor consumatori existenți racordați la sistemele centralizate de alimentare cu căldură se face pe baza unei analize de oportunitate, cu luarea în considerare a indicatorilor tehnici și economici ai soluțiilor, în conformitate cu reglementările în vigoare.

Se au în vedere și implicațiile asupra instalațiilor celorlalți consumatori.

3.14.8. Prevederea unei centrale termice de imobil, pentru alimentarea unor consumatori existenți se recomandă să fie făcută după reabilitarea din punct de vedere termic al căldurii și cu ocazia consolidărilor clădirilor, situație în care se recomandă prevedea unui spațiu adecvat pentru centrala termică.

3.14.9. Amplasarea centralei termice (în special a cazanelor) va fi făcută având în vedere tipul de combustibil utilizat, posibilitățile de poziționare a coșurilor, accesul la utilaje.

3.14.10. Amplasarea centralei termice și a coșurilor de fum, va fi realizată astfel încât să nu fie afectat aspectul estetic al clădirii.

3.14.11. Amplasarea cazanelor, utilajelor, rezervoarelor se face ținând seama de precizările din cap. 3 și respectiv cap. 4.

3.14.12. Se recomandă ca toate utilajele componente ale centralei termice (cazane, vase de expansiune, schimbătoare, pompe de circulație, rezervor de consum zilnic, etc.) să fie amplasate de câte ori este posibil, într-o încăpere comună.

Se admite montarea utilajelor în încăperi diferite cu condiția îndeplinirii funcțiilor de asigurare și protecție a instalației și a mediului înconjurător construit precum și asigurării funcționalității acestora în bune condiții.



3.14.13. Alegerea spațiului centralei termice, se face astfel încât prin funcționarea acesteia să nu se transmită zgomote și trepidații încăperilor înconjurătoare, luându-se măsuri de atenuare a acestora.

3.14.14. Cazanele de perete pot fi montate și în spații cu alte destinații decât centrala termică (bucătării, băi, etc.) cu condiția asigurării ventilării încăperii, a evacuării gazelor de ardere și a prevederilor cuprinse în reglementările specifice.

3.14.15. Cazanele de perete nu se montează în spațiile de locuit sau în spații cu degajări de substanțe agresive (saloane de cofură, depozite de solvenți, încăperi cu agenți frigorifici, etc.), sau cu pericol mare de incendiu precum și cu pericol de explozie.

3.14.16. Montarea centralelor termice în clădiri existente se face respectându-se prevederile cuprinse în Legea nr. 114-96.

### **3.15. Probleme specifice ale centralei termice de apartament**

3.15.1. Proiectarea și amplasarea centralelor termice de apartament se face ținând seama de prevederile din cap. 2.

Într-un apartament se poate monta o singură centrală termică.

3.15.2. Centralele termice de apartament se amplasează în orice încăpere cu excepția celor cuprinse în art. 3.1.1., 3.1.4. Se interzice montarea centralelor termice de apartament în camere de alimente și camere de dormit.

3.15.3. Încăperile în care se montează centralele termice de apartament trebuie să fie ventilate conform cerințelor normativelor I 6, I 7, I 31 și I 5.

3.15.4. Centralele termice cu cazane funcționând cu gaze naturale sau GPL trebuie să aibă asigurate suprafețe vitrate conform normativelor I 6, I 31 și I 33.

3.15.5. Se interzice alimentarea arzătoarelor cazanelor de la butelii individuale de gaze petroliere lichefiate, admitându-se numai alimentarea de la rezervoare exterioare de GPL, conform specificațiilor normativelor I 31 și I 33.

3.15.6. Amplasarea cazanelor de perete se face conform art. 3.8.4.÷3.8.8.

3.15.7. Ventilarea și asigurarea aerului de combustie se fac cu respectarea prevederilor din cap. 3.9.

Evacuarea gazelor de ardere se face conform specificațiilor cap. 3.10, iar aerul de combustie este asigurat conform cap. 3.9.

3.15.8. Montarea centralelor termice de apartament în clădiri existente se face în urma unor calcule tehnico-economice privind implicațiile asupra instalațiilor interioare de încălzire și apă caldă de consum, ținând seama și de capacitatea instalației exterioare de alimentare cu gaze naturale, apă rece sau energie electrică de a alimenta noi consumatori.

Calculul tehnico-economic vor avea în vedere și măsurile care se iau în vederea îmbunătățirii protecției termice a anvelopei clădirii.

Montarea centralelor termice de apartament care au arzătoarele alimentate cu GPL sau gaze naturale se face cu respectarea prevederilor din normativele I 31, I 33 și I 6.

3.15.9. În interiorul apartamentelor din clădirile de locuit colective cu regim de înălțime peste P + 2E se pot amplasa numai centrale termice alimentate cu gaze naturale sau GPL.

## **4. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DIN CENTRALA TERMICĂ**

### **4.1. Condiții generale de execuție**

4.1.1. Executarea instalațiilor din centrala termică se face numai pe baza unor proiecte elaborate de către proiectanți autorizați pentru specialitățile care concură la proiectarea acestora (instalații termice, gaze, apă canal, instalații electrice etc.)

4.1.2. Executantul poate începe execuția lucrărilor numai după obținerea autorizației de construire, conform legii.

4.1.3. Pe parcursul execuției centralei termice, investitorul are obligația să verifice execuția corectă a lucrărilor, conform proiectului, prin

persoane specializate și atestate (diriginți de șantier, responsabili cu execuția lucrărilor, consultanți tehnici etc.).

4.1.4. Investitorul are obligația să acționeze în vederea soluționării eventualelor neconcordanțe față de proiect sau a situației de pe teren privind execuția, precum și a deficiențelor proiectelor.

4.1.5. Executantul este obligat să sesizeze investitorului neconcordanțele constatate în proiecte, pentru a fi soluționate de către proiectant, soluționarea defectelor sau neconcordanțelor vor fi efectuate numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului.

4.1.6. Se utilizează numai produse și echipamente prevăzute în proiecte, cu certificate de calitate și pentru cele noi care au agremente tehnice.

4.1.7. Se recomandă utilizarea cazanelor asamblate de către producător, a modulelor hidraulice și de siguranță livrate împreună cu acestea și a coșurilor de fum prefabricate.

## **4.2. Montarea cazanelor**

### **Probleme specifice montării cazanelor de perete**

4.2.1. Cazanele se montează pe pereți incombustibili asigurându-se o fixare adecvată pentru consola de montare, livrată împreună cu cazanul.

4.2.2. Executarea instalațiilor electrice și amplasarea cazanelor în încăperi în care există pericolul de electrocutare se face ținând seama de normativul I 7.

4.2.3. Alimentarea cu combustibil gazos și asigurarea aerului de combustie sau a aerisirii încăperii se face ținând seama de normativele I 6, I 31 și I 33.

4.2.4. Amplasarea coșului se face astfel încât să se asigure evacuarea gazelor de ardere fără pericolul ca acestea să pătrundă în clădiri prin ferestre, uși, guri de ventilare.

## **Montarea cazanelor și echipamentelor pe pardoseală**

4.2.5. Cazanele și alte echipamente se montează pe pardoseli din materiale incombustibile (beton, ceramică, mozaic, etc.).

4.2.6. Echipamentele pot fi montate direct pe pardoseală, pe suporti proprii, excepție făcând cele la care producătorul specifică prevederea expresă a unor suporti speciali.

4.2.7. Montarea echipamentului ține seama de conformarea antiscismică, prin prevederea fixării suportilor de pardoseală.

4.2.8. Vasele de expansiune, închise cu membrană și schimbătoare de căldură cu plăci, de capacități mai mici pot fi fixate și pe ziduri portante sau suporti proprii.

4.2.9. Se recomandă utilizarea pompelor de circulație montate pe țeavă care nu necesită suporti proprii. Montarea pompelor pe postamente se face cu luarea de măsuri de evitare a transmisiei vibrațiilor la elementele de construcții.

4.2.10. Buteliile de amestec și distribuitoarele-colectoarele se montează pe suporti proprii pe pardoseală sau fixate de ziduri portante.

## **4.3. Executarea instalațiilor termice**

4.3.1. Executarea instalațiilor aferente centralelor termice se realizează numai cu materiale și echipamente omologate și agrementate, însoțite de certificate de calitate și care corespund prevederilor din proiect.

4.3.2. Materialele utilizate se supun unui control vizual înainte de punerea în operă.

4.3.3. Conductele de legătură dintre cazanele de perete și boilere pot fi de tip elastic; acestea vor fi agreate de firmele furnizoare de echipamente și trebuie să îndeplinească condițiile de presiune, temperatură și rezistență cerute de agentul termic.



4.3.4. Se recomandă ca îmbinarea țevelor de oțel cu diametre mai mici de  $\frac{3}{4}$ " să se facă cu fittinguri, iar peste  $\Phi \frac{3}{4}$ " prin sudură.

4.3.5. Schimbările de direcție se realizează prin fittinguri sau prin îndoire la cald sau rece a țevelor.

4.3.6. Conductele se izolează termic; cele din oțel se protejează contra coroziunii.

4.3.7. Pompele de circulație, cazanele și restul echipamentului se racordează la instalație prin îmbinări demontabile.

4.3.8. Armăturile se montează în poziții în care să fie facilitat accesul la dispozitivele de manevră a acestora.

4.3.9. Supapele de siguranță se montează astfel încât mișcarea dispozitivelor mobile să nu fie blocată; eșaparea fluidului la declanșarea supapelor de siguranță nu trebuie să pună în pericol utilizatorii.

4.3.10. Supapele de siguranță se reglează corespunzător presiunii de declanșare prevăzută de proiectant și fabricantul cazanului.

#### 4.4. Executarea instalațiilor de alimentare cu combustibil

4.4.1. Arzătoarele vor fi montate de către personalul autorizat și calificat.

4.4.2. Se recomandă ca țevele de alimentare cu combustibil să fie din oțel.

4.4.3. Arzătoarele pentru combustibil lichid se racordează la conductele de alimentare cu combustibil prin racorduri elastice.

4.4.4. Înainte de racordare conductele se spală și se suflă cu aer.

4.4.5. Conductele metalice se protejează contra coroziunii.

4.4.6. Rezervoarele de depozitare fără pereți dubli se montează într-o cuvă din beton sau zidărie, pe un strat de nisip cu grosimea la partea inferioară de minimum 15 cm.

Spațiul dintre rezervor și cuvă se umple cu nisip, având grosimea de minimum 30 cm, după care se execută umplutura.

4.4.7. Rezervoarele nu se montează în zone carosabile.

4.4.8. Se asigură accesul în vederea umplerii cu combustibil.

4.4.9. Rezervoarele cu pereți dubli se montează într-un pat de nisip, în aceleași condiții ca și cele montate în cuve.

4.4.10. Dacă nivelul pânzei freatice este ridicat, rezervoarele vor fi ancorate de o placă din beton turnată sub rezervor.

4.4.11. Nu se utilizează zgura în loc de nisip sau umplură deoarece în contact cu apa aceasta devine acidă datorită compușilor de sulf conținuți.

4.4.12. Rezervoarele metalice se protejează contra coroziunii și contra curenților vagabonzi.

#### Probleme specifice privind executarea instalațiilor de alimentare cu gaze naturale sau GPL

4.4.13. La alegerea traseelor pentru conductele de GPL sau de gaze naturale condițiile de siguranță au prioritate față de orice alte cerințe.

4.4.14. Conductele se montează aparent, pe pereții clădirii, fixate cu brățări metalice.

4.4.15. Îmbinările pot fi nedemontabile sau demontabile.

Îmbinările nedemontabile se execută cu fittinguri pentru sudare din oțel, utilizând electrozi pentru sudură sau sârmă pentru sudură.

Îmbinările demontabile se execută cu fittinguri din fontă maleabilă și flanșe din oțel cu șuruburi.



4.4.16. Racordarea arzătoarelor se face rigid cu excepțiile prevăzute în normativul I 9 și I 31.

4.4.17. Pentru executarea instalațiilor de utilizare de gaze naturale sau GPL se vor respecta cu strictețe prevederile normativelor I 6 și I 31.

#### 4.5. Executarea instalației de evacuare a gazelor de ardere

4.5.1. Executarea instalațiilor de evacuare a gazelor de ardere se face ținând seama de precizările cuprinse în normativul P 118, I 13 și I 6.

4.5.2. Coșurile de fum se execută din materiale ceramice rezistente la temperatură, metal sau alte materiale rezistente la coroziune și temperatură, ținând seama și de indicațiile producătorului de cazane și reglementărilor specifice.

4.5.3. Coșurile de fum și canalele de fum montate în exteriorul clădirii se termoizolează.

4.5.4. Coșurile de fum din zidărie, înglobate în clădiri se șamotează la partea interioară.

4.5.5. La executarea coșurilor se are în vedere ca acestea să nu străbată spații cu pericol de incendiu sau explozie sau să nu ajungă în contact cu elemente combustibile ale șarpantelor sau combustibile cu rezistență scăzută la foc luându-se măsuri de realizare a protecției a acestora.

4.5.6. Coșurile de fum metalice, autoportante se montează pe fundații de beton, care au o înălțime de minimum 30 cm față de nivelul solului.

4.5.7. Pentru protecția la coroziune se iau și alte măsuri, inclusiv acoperiri rezistente la temperatură a suprafețelor metalice.

4.5.8. Canalele de fum se racordează la coșuri cu pantă ascendentă spre coș.

4.5.9. Racordarea cazanelor la canalele de fum metalice se face prin intermediul unor coturi de 30° sau 45° înclinate în sensul evacuării gazelor de ardere.


4.5.10. Canalele de fum din zidărie se șamotează în interior, conform reglementărilor specifice.

#### Prevederi specifice instalațiilor de evacuare gaze de ardere cu "ventuză"

4.5.11. Lungimea tubulaturii de evacuare - introducere nu va depăși lungimea indicată de producătorul cazanului (de regulă cca 3 m) care va livra împreună cu cazanul și ansamblul instalației de evacuare (inclusiv elementele de etanșare).

4.5.12. Conductele de evacuare trebuie să aibă cât mai puține schimbări de direcție; în cazul existenței mai multor schimbări de direcție lungimea maximă admisibilă a tubulaturii se diminuează corespunzător (de regulă cu 0,90 m pentru fiecare schimbare de direcție).

4.5.13. Conductele cu ventuză, cu evacuare orizontală, se montează în pantă descendentă spre exterior (fig. 11) și se etanșează față de pereți.

 4.5.14. Montarea orificiilor de evacuare se face astfel încât să nu polueze spațiile construite învecinate.

4.5.15. Înălțimea minimă a orificiului de evacuare a gazelor de ardere față de căile de circulație exterioare este de 1,80 m; orificiul de evacuare se prevede cu un deflector.

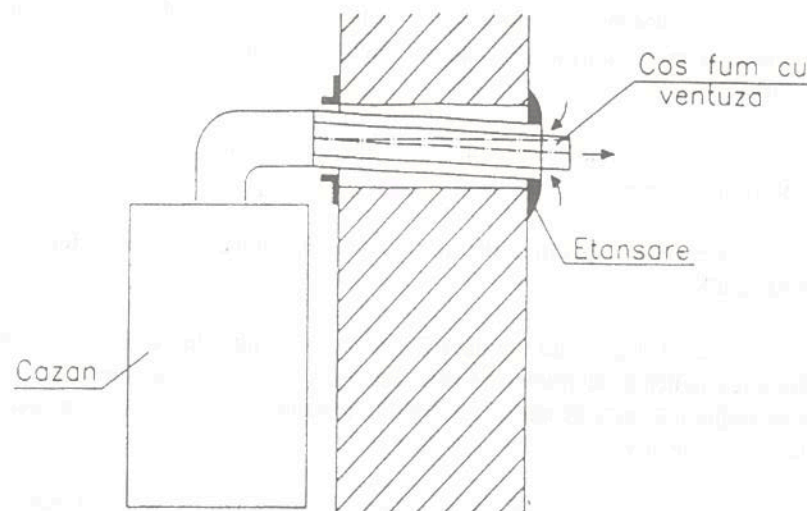


Fig. 11 Montajul coșului de fum tip ventuza

#### 4.6. Executarea instalațiilor de alimentare cu apă (rece și caldă)

4.6.1. Instalațiile de alimentare cu apă rece se execută din țevă de oțel zincată, îmbinată cu fittinguri uzinate.

4.6.2. Armăturile se îmbină cu echipamentele cu mufă sau cu flanșe. Pe conducte se folosesc armături ce se îmbină cu filet.

4.6.3. Etanșarea îmbinărilor se face cu fuior de cânepă și miniu de plumb sau alte materiale omologate.

#### 4.7. Executarea instalațiilor electrice

4.7.1. Executarea instalațiilor electrice interioare se va face cu materiale, aparate și utilaje omologate, agrementate conform Legii 10/1995 și HGR nr. 766/97 și certificate conform Legii Protecției Muncii 90/96 astfel încât să fie în concordanță cu prevederile Normativului I 7.

4.7.2. Aparatele electrice individuale care se instalează, conform proiectului (întrerupătoare, prize, corpuri de iluminat etc.) vor fi însoțite de certificat de calitate și după caz, de garanție.

4.7.3. Se vor verifica la fiecare aparat, tensiunea nominală și ceilalți parametri prevăzuți în mod expres în proiect și în mod special gradul de protecție conform SR EN 60529.

4.7.4. Amplasarea și montarea aparatelor și tablourilor electrice trebuie să se facă astfel încât întreținerea, verificarea, localizarea defectelor și reparațiile să se poată realiza cu ușurință.

4.7.5. Se va evita montarea aparatelor electrice în locuri în care există posibilitatea deteriorării lor în exploatare, ca urmare a loviturilor mecanice sau acțiunii agenților corozivi.

4.7.6. Aparatele de conectare folosite pentru circuitele electrice ale corpurilor fluorescente, vor avea curent nominal de minimum 10 A.

4.7.7. Prizele de 220 V.c.a., se vor inscripționa. Prizele și fișele, se vor monta pe traseul de conducte într-o astfel de succesiune încât atunci când contactele fișelor nu sunt în priză să nu fie sub tensiune.

4.7.8. Întrerupătoarele și comutatoarele aflate în spațiile interioare se vor monta la o înălțime de 1,50 m în ax la nivelul pardoselii finite.

4.7.9. Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct prin conductele de alimentare.

4.7.10. Corpurile de iluminat de orice tip se vor alimenta între fază și nul.

4.7.11. Corpurile de iluminat la care este prevăzută prin proiect racordarea la instalația de protecție se vor racorda la nulul din tabloul de alimentare, nulul fiind racordat la instalația de legare la pământ. Racordarea la nulul tabloului se va face printr-un conductor, diferit de cel de lucru.



4.7.12. Aparatele de conectare montate local vor fi de tip capsulat, cu grad de protecție corespunzător mediului în care este prevăzută instalarea lor.

4.7.13. Se recomandă ca întrerupătoarele să se monteze astfel încât contactele lor mobile să nu fie sub tensiune atunci când aparatele sunt deschise și să nu poată fi închise sau deschise sub efectul vibrațiilor, la lovirea aparatelor sau datorită greutății proprii a părților mobile.

4.7.14. Aparatele de conectare trebuie să întrerupă simultan toate conductoarele de fază ale circuitului pe care îl servește.

4.7.15. Utilizarea aparatelor electrice fixe și mobile se va face cu respectarea prevederilor STAS 12604/4,5.

4.7.16. Materialele și produsele folosite de executant trebuie să fie însoțite de certificate de calitate.

4.7.17. Se vor utiliza ca materiale de protecție, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu-se pe baza prescripțiilor specifice în vigoare (I 7).

4.7.18. La instalarea cablurilor electrice și conductoarelor protejate în tub se vor evita traseele din zone calde, respectându-se prevederile normativelor I 7 și PE 107 privind condițiile de pozare și distanțele față de alte instalații sau construcții.

4.7.19. Conductoarele instalațiilor de legare la pământ sau la nul se prevăd conform STAS 12604/5. Centurile interioare din clădiri vor fi din bandă de oțel zincat.

4.7.20. Construcțiile metalice suport al materialelor electrice și alte accesorii de montaj din oțel sau tablă se vopsesc pentru protecție anticorozivă.

4.7.21. Utilizarea altor materiale în afara celor specificate în proiectul de detalii de execuție se va putea face numai cu avizul proiectantului.

#### 4.8. Probe

4.8.1. Instalațiile termice se supun la următoarele probe:

- la rece;
- la cald;
- de eficacitate.

4.8.2. Probele se execută conform recomandărilor cuprinse în normativul I 13.

4.8.3. În afară de acestea se prevăd o serie de verificări funcționale și de siguranță specifice:

- funcționarea dispozitivelor de siguranță și a limitatoarelor de temperatură și presiune;
- măsurarea randamentului, consumului de combustibil, temperaturii și conținutului gazelor de ardere conform metodologiei ISCIR și a instrucțiunilor producătorului cazanului;
- pornirea - oprirea automată a cazanelor și reglarea arderii corespunzător schemei termomecanice și de automatizare adoptate;
- pornirea - oprirea pompelor de circulație.

4.8.4. Se verifică modul de legare al vaselor de expansiune la instalație și funcționarea sistemelor de expansiune.

4.8.5. În vederea asigurării dezaerisirii și golirii instalației se verifică: eficiența dezaerisirii în punctele cele mai ridicate ale instalației și golirea în punctele cele mai coborâte.

4.8.6. La instalația de automatizare se verifică:

- funcționarea termostatorilor;



- modul de amplasare al sondelor de temperatură astfel încât acestea să dea informații corecte;
- funcționarea instalației de automatizare și a robinetelor motorizate, în toate regimurile prevăzute (nominale, reduse, sezoniere etc.).

4.8.7. La instalația de evacuare a gazelor de ardere se verifică:

- tirajul;
- etanșeitatea canalelor și a coșului de fum;
- funcționarea accesoriilor de reglare și siguranță.

4.8.8. La instalațiile de combustibil se verifică:

- oprirea automată a arzătorului la întreruperea alimentării cu combustibil sau a scăderii presiunii gazelor sub valoarea minimă sau a întreruperii alimentării cu aer;
- oprirea arzătorului în cazul neinițierii flăcării;
- funcționarea pompelor de alimentare cu combustibil pe circuitul rezervoare - cazane;
- asigurarea trecerii automate de la un combustibil la altul - la arzătoarele mixte;
- oprirea automată a alimentării cu combustibil la atingerea presiunii și temperaturii limită a agentului termic.

4.8.9. Înainte de punerea în funcțiune conductele de gaze naturale sau GPL se supun la încercări de:

- rezistență;
- etanșeitate.

Probele se fac cu aer, la presiunile stabilite prin STAS 8281 în funcție de destinația și treapta de presiune a conductelor.

4.8.10. Se respectă cu strictețe prevederile referitoare la probe din normativele I 6 și I 31.

4.8.11. Conductele de apă rece și caldă de consum se supun la următoarele încercări:

- de etanșeitate la presiune la rece;
- de funcționare la apă rece și caldă.

4.8.12. Se respectă cu strictețe prevederile referitoare la probe din normativul I 9.

## 5. EXPLOATAREA CENTRALELOR TERMICE

### 5.1. Recepția instalației

5.1.1. Recepția este acțiunea prin care investitorul acceptă și preia centrala termică, certificând că executantul și-a îndeplinit obligațiile conform contractului și a documentației de execuție.

5.1.2. Recepția se face conform Legii 10/1995 "Legea privind calitatea în construcții", a "Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente a acestora" și a altor reglementări specifice.

5.1.3. Recepția lucrărilor (atât pentru lucrări noi cât și pentru cele la care se efectuează modernizări, extinderi, reparații capitale, etc.) se realizează în două etape:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția finală.

5.1.4. În urma recepției, centrala termică poate fi pusă în funcțiune.

5.1.5. **Recepția la terminarea lucrărilor** este organizată de către investitor prin numirea unei comisii de recepție care examinează:

- dacă au fost respectate prevederile din autorizația de construcție;
- dacă executarea lucrărilor a fost făcută conform documentației de execuție;
- dacă lucrările sunt executate conform contractului;
- dacă au fost efectuate probele.

5.1.6. Admiterea recepției se face dacă în final nu există obiecții sau observații care să afecteze lucrarea conform destinației sale.

5.1.7. **Recepția finală** a lucrării se face după expirarea perioadei de garanție prevăzută în contract examinându-se:

- observațiile făcute cu ocazia recepției la terminarea lucrărilor și finalizarea lucrărilor cerute cu aceeași ocazie;
- referatul privind comportarea instalațiilor și utilajelor în perioada de garanție.

5.1.8. După admiterea recepției finale, investitorul acceptă investiția.

## 5.2. Punerea în funcțiune a centralei termice

5.2.1. Punerea în funcțiune a centralei termice, după efectuarea probelor cuprinde următoarele operații:

- umplerea instalației cu apă care îndeplinește condițiile de agent termic;
- pornirea instalației - care se face după 30 min. în urma verificării nivelului apei din instalație și a celorlalte instalații ale centralei termice (instalația de ardere și evacuarea gazelor de ardere, alimentare cu combustibil și apă, instalația electrică și automatizare).

5.2.2. **Înainte de pornirea** instalației se efectuează următoarele operații:

- se aerisește încăperea centralei termice;
- se deschide clapeta de tiraj și se face prevențilarea focarului;
- se controlează poziția închis a clapetei de explozie;
- se controlează poziția deschis a admisei aerului secundar în focar;
- se verifică presiunea combustibilului gazos sau a nivelului combustibilului lichid.

5.2.3. La instalațiile automate, pornirea se face corespunzător schemei de funcționare a instalației, controlându-se dispozitivul de inițiere automată a flăcării arzătorului.

## 2.6. Caracteristici tehnice și dimensionale ale generatoarelor de aerosoli tip FirePro pentru stingerea

Model	FP 8	FP 20	FP 100	FP 200	FP 500	FP 1000	FP 1200
Masa netă [g.]	8	20	100	200	500	1000	1200
Mod de activare	-termic cu fitil la 172°C	termic cu fitil la 172°C	-electric 12V D/C 0,8A, 3-4 s. -termic cu fitil la 172°C	-electric 12V D/C 0,8A, 3-4 s. -termic cu fitil la 172°C	-electric 12V D/C 0,8A, 3-4 s. -termic cu fitil la 172°C	-termic cu fitil la 172°C	-electr 1,5V D 0,4A, 1- -termic fitil la 172°C
Activator			element încălzire cu rezistența de 1 Ohm	element încălzire cu rezistența de 2,4 Ohm	element încălzire cu rezistența de 1 Ohm		compoz chimici rezistența de 1,5 Ohm
Greutate brută [g.]	17	80	840	750	2200	9300	14000
Timp de descărcare [secunde]	3,5	3-6	5-10	10-15	10-15	15-20	15-20
Nr. orificii descărcare	1	2	1	1	1	2	1
Dimensiuni [mm]	h=14 d=52	h=128 d=28	h=125 d=88	h=115 d=85	h=220 d=88	h=623 d=100	h=115 d=90
Intensitatea de stingere (coeficient de eficiență) [g/m³]	30	40	40	30	40	60	30
Temperatura autoactivare [°C]	300	300	300	300	300	300	300
Clase de incendiu	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C



5.2.4. **La punerea în funcțiune** termostatul de reglare al cazanului va fi în poziția minim, iar cel de cameră (dacă există) în poziția maxim.

5.2.5. După aprinderea focului se controlează realizarea tirajului având în vedere arderea completă a combustibilului (prin aspectul flăcării și prin analiza gazelor).

5.2.6. Se urmărește ca temperatura apei să crească uniform.

5.2.7. Se verifică presiunea și temperatura agentului termic și presiunea și debitul combustibilului.

5.2.8. La instalațiile automatizate se verifică intrarea în funcțiune a elementelor centralei termice corespunzător schemei termomecanice și de automatizare și a graficului de reglaj din memoria regulatorului, setat corespunzător.

#### **Verificarea instalațiilor electrice**

5.2.9. Verificarea instalației electrice se va face în conformitate cu prevederile Normativului C 56 și I 7.

5.2.10. Verificarea se va face înainte de racordarea instalației electrice la rețeaua de alimentare cu energie electrică și cuprinde 2 etape:

- a) Verificarea preliminară, care cuprinde verificarea în timpul așezării tuburilor, conductoarelor, dozelor, cotelor, verificarea modului de montare a tablourilor electrice, aparatelor de comutație.
- b) Verificarea definitivă, se face după executarea instalației electrice și se controlează obligatoriu concordanța instalației cu schemele proiectului, modul de executare a legăturilor conductoarelor în doze, felul și secțiunile conductoarelor și tuburilor, controlul siguranțelor și aparatelor de protecție. Una din verificările esențiale constă în măsurarea rezistenței de izolație a conductoarelor față de pământ și între ele.



5.2.11. Se verifică legătura tablourilor la nul și racordurile cablurilor la tablouri.

5.2.12. Se va face de asemenea controlul rezistenței de dispersie a prizei de pământ, rezultatul consemnându-se în buletinul de încercare care se păstrează la cartea tehnică a construcției.

### 5.3. Regimul de exploatare curentă

5.3.1. Exploatarea centralelor termice se face conform reglementărilor în vigoare și a instrucțiunilor tehnice ale producătorilor echipamentelor.

5.3.2. Centralele termice trebuie menținute într-un regim de exploatare corespunzător în vederea funcționării acestora în deplină siguranță și în scopul asigurării furnizării energiei termice la consumatori corespunzător cerințelor acestora.

5.3.3. Se recomandă ca exploatarea centralelor termice să se facă în regim automat.

5.3.4. Indiferent de modul de urmărire a funcționării se supraveghează:

- sistemele de siguranță și avertizare;
- parametrii agentului termic și nivelul apei din cazan;
- parametrii combustibilului;
- caracteristicile fizico-chimice ale agentului termic.

5.3.5. Se măsoară periodic temperatura și componența gazelor de ardere în vederea efectuării reglării arderii.

5.3.6. Flacăra trebuie să fie stabilă, fără variații de lungime și luminozitate.

5.3.7. Infiltrațiile de aer fals la cazan trebuie să se mențină la valori relativ scăzute (cca 10%).

### Corectarea regimurilor de exploatare

5.3.8. Corectarea regimului de exploatare se face în funcție de graficul de reglaj și ținând seama de regimul de funcționare al consumatorilor (iarnă - vară, funcționare redusă, diurnă, orară etc.) corespunzător schemei de funcționare a instalației.

Corectarea se face prin acționare asupra arzătoarelor (modificarea regimului arderii) sau pornirea succesivă a cazanelor (în cascadă) prin acționarea armăturilor de reglare (cu 2,3, sau 4 căi).

### 5.4. Exploatarea gospodăriei de combustibil

#### Combustibil lichid

5.4.1. Periodic se verifică și se înlocuiesc filtrele de impurități.

5.4.2. Se elimină apa care se adună eventual în rezervorul de consum zilnic, prin închiderea robinetelor de pe conductele de racord și deschiderea robinetului de golire până când apa și impuritățile depuse la partea inferioară a acestuia sunt eliminate complet.

5.4.3. Se verifică periodic etanșeitatea instalației de alimentare cu combustibil.

5.4.4. Periodic se verifică dacă presiunea de alimentare cu combustibil se încadrează în limitele prevăzute pentru arzător.

5.4.5. Când arzătorul este scos din funcțiune pentru o perioadă de timp mai lungă, se închid robinetele de alimentare cu combustibil.

5.4.6. Reglarea debitului de combustibil și debitului de aer se face conform precizărilor producătorului arzătorului.

5.4.7. Reglarea corectă a proporției aer - combustibil se face prin măsurarea compoziției gazelor de ardere cu un analizor; proporția trebuie să se înscrie în valorile indicate de furnizorul arzătorului.

5.4.8. Se verifică periodic starea corespunzătoare a armăturilor montate înainte de arzător și a conductorilor de alimentare cu energie electrică, inclusiv legarea la nulul de protecție.

#### Combustibil gazos și GPL

5.4.9. Exploatarea sistemelor de alimentare cu GPL, inclusiv gospodăria (rezervorul) de combustibil se face respectând prevederile normativului I 33.

5.4.10. Exploatarea instalațiilor de gaze naturale se face conform prevederilor normativului I 6/1.

#### 5.5. Exploatarea instalației electrice și de automatizare

5.5.1. Exploatarea instalației electrice și de automatizare trebuie să urmărească controlul, verificarea și întreținerea lor de către un personal calificat, în vederea asigurării unei funcționări raționale și corespunzătoare destinației pe care o au, respectându-se cu strictețe regulile de protecția muncii.

5.5.2. Se asigură verificarea periodică a instalației electrice, aparatelor de comutație, tablourilor electrice etc. în vederea evitării avariilor și pentru siguranța în funcționare a acestora.

5.5.3. Înlocuirea aparatelor defecte se va face numai cu aparate omologate.

5.5.4. Periodic se urmărește starea instalației de legare la pământ conform STAS 12604/5. Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ se va face cel puțin o dată la 2 ani.

#### 5.6. Incidente, avarii, defecțiuni

5.6.1. Cazanele și elementele din centralele termice se prevăd cu sisteme de semnalizare a avariilor sau defecțiunilor.

5.6.2. Se recomandă ca centralele termice care necesită un grad important de asigurare și care nu sunt supravegheate de personal permanent să fie dotate cu sisteme digitale de autodiagnosticare a defecțiunilor principale pentru arzător (senzorii de temperatură exterioară, gaze de ardere sau agent termic).

5.6.3. Aceste sisteme trebuie să funcționeze limitativ, chiar în situația defectării sondelor de temperatură exterioare sau interioare și a celor de pe conductele de agent termic.

5.6.4. Incidentele care pot apare în funcționarea centralelor termice sunt de ordin funcțional și conduc la avarii și defecțiuni.

În continuare sunt prezentate câteva incidente posibile, cauzele care le pot produce și remediile recomandate.

Incidente posibile	Cauza	Remediul
Arzătorul nu se aprinde	- nu este curent electric	- se verifică siguranțele tabloului electric
	- duza obturată	- se curăță duza
	- senzor de temperatură defect	- se înlocuiește senzorul
	- presiune scăzută a gazului	- se controlează presiunea gazului
	- ventilatorul nu funcționează	- se controlează alimentarea cu energie electrică sau motorul, sau alte cauze de defecțiuni mecanice
	- presostat defect	- se înlocuiește



Incidente posibile	Cauza	Remediul
	- electrodul nu realizează scânteia	- se controlează racordul electric - termostat de reglare setat la temperatură prea mică
Arzătorul se întrerupe	- alimentare insuficientă cu combustibil	- se verifică presiunea gazului sau filtrul de combustibil lichid
	- cazanul, arzătorul sau duzele sunt murdare	- se curăță echipamentele murdare
	- senzorul de temperatură defect	- se înlocuiește
Cazanul funcționează dar temperatura nu crește	- presiunea combustibilului este mică	- se verifică presiunea
	- cazanul este murdar	- se curăță
	- termostatul de reglare nu funcționează sau este setat la temperatură prea scăzută	- se schimbă sau se setează corect
Cazanul se murdărește cu ușurință	- reglarea flăcării nu este bună	- se verifică și se reglează flacăra
	- duzele de aer blocate sau înfundate	- se curăță
Radiatoare reci iarna	- senzor de temperatură defect	- se înlocuiește
	- termostatul de cameră reglat la temperatură prea scăzută	- se reglează corect
	- pompele de circulație blocate	- se deblochează sau se înlocuiesc, după caz
	- pompele de circulație nu se rotesc	- se verifică motorul sau alimentarea cu energie electrică
Nu se atinge temperatura dorită în încăperi, chiar dacă cazanul este în funcțiune.	Prioritate pentru prepararea apei calde de consum.	Se așteaptă ca boilerul să prepare apa caldă de consum.

#### 5.6.5. Defecțiunile uzuale în centrala termică pot fi:

- fisurarea unui element de cazan sau a schimbătorului de căldură;
- spargerea serpentinei boilerului;
- ruperea îmbinărilor sudate;
- depuneri de nămol sau piatră în cazan, boiler, pe conducte și armături;
- scurgeri la îmbinări și vane;
- blocarea pieselor în mișcare ale agregatelor;
- întreruperea alimentării cu energie electrică;
- corodarea chimică a instalației.

5.6.6. Remedierile și înlocuirea elementelor defecte se realizează după înlăturarea cauzelor care le-au produs.

#### 5.7. Revizii, reparații și întreținere

5.7.1. Se recomandă efectuarea anuală a cel puțin următoarelor controale, la:

- dispozitivele de siguranță și comandă, inclusiv funcționarea corectă a acestora;
- arzătorul și schimbătoarele de căldură;
- vasul de expansiune;
- circuitele de alimentare cu combustibil;
- pompele de circulație;
- sistemele de evacuare a gazelor de ardere;
- sistemele de inițiere a flăcării la cazan;
- elementele și tuburile de flacără ale cazanelor.

5.7.2. Curățirea elementelor centralei termice se efectuează de regulă la sfârșitul perioadei de încălzire.

5.7.3. Curățirea elementelor cazanelor se face utilizând perii speciale furnizate împreună cu cazanele, după îndepărtarea capacelor de acces.

Curățirea se face astfel încât să nu se avarieze bulbul sau capilarul termostatului de siguranță pentru gaze de ardere.



5.7.4. La curățirea arzătoarelor nu se folosesc produse chimice sau peria de sârmă pentru a nu decalibra orificiile de ieșire ale duzelor.

5.7.5. Se verifică etanșările și se înlocuiesc garniturile de etanșare.

5.7.6. După operația de curățire se verifică etapele de pornire - oprire a cazanului și funcționarea termostatelor, a vanelor de combustibil, arzătorului și pompei.

5.7.7. După curățirea cazanului se efectuează un tratament pentru prevenirea coroziunii acide a căilor de fum, ținând seama de indicațiile producătorului cazanului.

5.7.8. **Reviziile** instalațiilor se efectuează în perioada de vară și urmăresc efectuarea unor operații care să asigure funcționarea în condiții optime și de siguranță a instalațiilor până la revizia următoare.

5.7.9. Reviziile se efectuează pe baza observațiilor și constatărilor personalului de întreținere și exploatare din perioada anterioară de funcționare a centralei termice.

5.7.10. Operațiile de revizie constau în verificarea:

- funcționării și stării cazanelor (depunerile de piatră și de funingine, gradul de coroziune, garnituri de etanșare);
- funcționării instalației de evacuare a gazelor de ardere (etanșarea, starea șamotei și a termoizolației coșului, depuneri de funingine, funcționarea dispozitivelor de reglare a gazelor de ardere);
- funcționării și stării instalației de depozitare și alimentare cu combustibil (starea rezervoarelor, a pompelor, filtrelor, etc.);
- funcționării arzătoarelor (depuneri de funingine, starea electrozilor și a sistemelor de inițiere a flăcării, funcționarea ventilatoarelor și a clapetelor de reglare, etc.);
- funcționării și stării echipamentelor cu elemente în mișcare (pompe, ventilatoare, etc.);
- stării și funcționării schimbătoarelor de căldură (controlul depunerilor de piatră, etanșeitatea, etc.);

- conductelor și armăturilor (funcționarea părților în mișcare, eficacitatea închiderii, etanșarea, starea de coroziune);
- funcționării sistemelor de siguranță - conform prevederilor ISCIR;
- stării izolațiilor termice.

5.7.11. Verificările aparatelor de măsură și contorizare se fac prin comparare cu aparate etalon.

5.7.12. Instalațiile de automatizare și siguranță se întrețin, se verifică și se revizuiesc de către unități specializate, agreate de către furnizorii de aparatură.

5.7.13. **Reparațiile** reprezintă operațiile prin care se aduc instalațiile și echipamentele defecte ale centralei termice la parametrii prevăzuți în proiect.

5.7.14. **Reparațiile curente** se execută în general cu o întrerupere de scurtă durată a funcționării centralei termice sau chiar oprirea totală a acesteia.

5.7.15. **Reparațiile capitale** se fac în scopul realizării siguranței și de funcționare la parametrii proiectați ai centralei termice.

5.7.16. Perioadele dintre reparațiile capitale se stabilesc conform duratelor normate de funcționare ale elementelor centralelor termice avându-se în vedere:

- indicațiile furnizorului de echipamente;
- gradul de uzură al elementelor instalațiilor;
- frecvența apariției defecțiunilor.

5.7.17. Se recomandă următoarele intervale dintre două reparații capitale:

- curățirea interioară a depunerilor la cazane, repararea și înlocuirea elementelor de cazan și a etanșărilor - la 4 ani;
- curățirea interioară a schimbătoarelor de căldură și boilerelor, înlocuirea elementelor încălzitoare - la 2 ani;

- înlocuirea garniturilor schimbătoarelor de căldură cu plăci - la 2 ani;
- la armături de închidere - înlocuirea garniturilor, înlăturarea depunerilor - la 3 ani;
- golire, spălare, refacerea protecției anticorosive a rezervoarelor de combustibil - la 2 ani.

5.7.18. Se menționează că aceste perioade nu sunt limitative, ele putând fi reduse sau extinse conform indicațiilor furnizorilor și a condițiilor locale.

5.7.19. Cu ocazia reviziei și reparațiilor capitale în centrala termică, se face și verificarea stării tehnice a instalațiilor electrice, înlocuindu-se porțiunile de instalații electrice uzate fizic și moral.

## 6. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

6.1. Reglementările privind măsurile de prevenire și stingere a incendiilor se vor respecta în toate etapele de proiectare, executare și exploatare a centralelor termice.

6.2. În centralele termice cu combustibil lichid sau gazos se prevăd stingătoare cu spumă sau pulbere și  $\text{CO}_2$ , minimum două pentru fiecare încăpere. Pentru centralele de apartament amplasate în apartamentele din blocul de locuințe, prevederea are caracter de recomandare.

6.3. Pentru depozitele închise cu combustibil lichid din exteriorul construcției se asigură pentru fiecare 20 t capacitate, minimum:

- 2 stingătoare portative, cu spumă chimică;
- 1 stingător transportabil, cu spumă chimică;
- 1 ladă cu nisip de 0,5 m<sup>3</sup>;
- 1 lopată.

6.4. La centralele termice alimentate cu combustibil solid se prevăd hidranți interiori de incendiu, în conformitate cu prevederile normativului I 9 și ale reglementărilor specifice.

6.5. Sub arzătoarele de combustibil lichid se prevăd tăvi cu nisip.

6.6. Încăperile în care se depozitează maximum 10 m<sup>3</sup> combustibil lichid și maximum 20 m<sup>3</sup> combustibil solid, se separă obligatoriu de restul clădirii prin planșee și pereți fără goluri, cu limită de rezistență la foc, 3 ore pentru pereți și 2 ore pentru planșee. Golurile de acces se protejează cu uși rezistente la foc, conform art. 6.7.

6.7. Comunicarea cu sala cazanelor se face prin uși etanșe la foc cu o durată de 45 min.

6.8. Încăperile în care sunt amplasate rezervoarele de combustibil lichid se echipează cu mijloace de semnalizare a incendiilor conform normativului I 13, proiectate și realizate potrivit prevederilor reglementărilor specifice.

6.9. La exploatarea instalațiilor se respectă prevederile specifice cuprinse în "Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor" (O.M.I. 775/1998).

6.10. Obligațiile și răspunderile sunt permanente privind prevenirea și stingerea incendiilor și revin beneficiarilor instalațiilor în funcțiune și personalului de întreținere în timpul exploatarei și a persoanelor care efectuează reparații sau revizii.

6.11. Personalul care exploatează instalațiile se instruește înaintea dării în funcțiune și periodic în timpul exploatarei instalațiilor, în conformitate cu prevederile Dispozițiilor Generale privind instruirea în domeniul prevenirii și stingerii incendiilor DG PSI 002, aprobată cu O.M.I. nr. 1080/2000.

6.12. În timpul executării instalațiilor se iau măsuri specifice de prevenire și stingerea incendiului conform normativului C 300.

6.13. În vederea evitării riscului producerii exploziilor și incendiilor generatoarele de acetilenă folosite la sudură pentru centrala termică se amplasează în spații ventilate și situate la distanțe de minim 10 m de sursele de căldură, sau cabluri și minim 5 m față de butelia de oxigen.



6.14. Spațiile în care se execută vopsitorii sau decapări, se ventilează fiind interzisă aprinderea focului, fumatul, sau utilizarea de unelte ce produc scântei.

6.15. Evacuarea zgurii și cenușii se face în locuri amenajate, confecționate din materiale incombustibile; cenușa și zgura vor fi stropite cu apă.

6.16. Privind ordinea interioară (lucrări cu foc deschis, fumatul, asigurarea căilor de acces, evacuare și intervenție, colectarea deșeurilor, reziduurilor, ambalajelor combustibile, distrugerea acestora).

## 7. PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII

7.1. Cerințele privind protecția, siguranța și igiena muncii se respectă în toate etapele privind executarea și exploatarea centralelor termice.

7.2. Conducătorii unităților ce realizează execuția sau exploatarea centralelor termice au obligația să asigure:

- luarea de măsuri organizatorice de creare a condițiilor de securitatea muncii;
- realizarea instructajului de protecția muncii al personalului la intervale de minim 30 zile;
- controlul aplicării și respectării normelor și măsurilor de protecția muncii;
- verificarea cunoștințelor asupra normelor și măsurilor de protecția muncii.

7.3. Instalațiile cu pericol de accidentare se prevăd cu dispozitive de protecție necesare.

7.4. Operațiile de exploatare se efectuează numai de personalul calificat, instruit în acest scop.

7.5. Instructajul va conține și măsurile ce se impun pentru manevrele necesare în vederea evitării unor accidente.

7.6. Instalațiile vor fi echipate cu dispozitivele de protecție necesare în vederea evitării accidentelor, dublate de dispozitivele de avertizare corespunzătoare.

7.7. Măsurile de protecția muncii indicate în prezentul ghid nu sunt limitative; ele vor fi completate de cei ce execută și de beneficiarii centralelor termice cu instrucțiuni specifice. Acestea vor fi afișate în fiecare centrală termică.



## REGLEMENTĂRI DE REFERINȚĂ

## I. Prescripții privind proiectarea și executarea instalațiilor

Indicator	Titlu
I 5-98	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare
I 6-98	Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare gazelor naturale
I 6.1-98	Normativ pentru exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale
I 7-98	Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori, cu tensiuni până la 1000 V.c.a.
I 9-94	Normativ pentru proiectarea instalațiilor sanitare
I 9.1-96	Normativ pentru exploatarea instalațiilor sanitare
I 13-94	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
I 13.1-96	Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
I 14-76	Normativ pentru protecția contra coroziunii construcțiilor metalice
I 20-2000	Normativ privind proiectarea și executarea protecției contra trăsnetului la construcții
I 22-29	Normativ pentru proiectarea și executarea conductelor de apă și canalizare realizate din tuburi de beton armat simplu și gresie ceramică.
I 29-77	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea instalațiilor de încălzire perimetrală la clădiri industriale.
I 31-99	Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate (GPL).
I 33-99	Normativ pentru exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate (GPL).
I 35-82	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și exploatarea instalațiilor cu încălzire cu radiatoare din tablă de oțel - ROTERM.

Indicator	Titlu
I 36-93	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice
I 37-81	Instrucțiuni tehnice pentru echilibrarea hidraulică prin diafragme a instalațiilor și rețelilor termice cu apă caldă și fierbinte.
I 43-89	Instrucțiuni tehnice privind autorizarea întreprinderilor care execută, verifică și predau la beneficiari instalații electrice de automatizare, încălzire și ventilație în medii cu pericol de explozie.
C 139-87	Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice.
NP 48-86	Norme tehnice provizorii pentru protecția termoizolațiilor la conducte și aparate cu plăci flexibile din hârtie stratificată tip HAS 1-c.
H 16	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
P 118-99	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.
GP 028-97	Ghid privind alegerea echipamentelor aferente instalațiilor electrice din clădiri.
SC 001/96	Soluții cadru pentru montarea contoarelor la instalații sanitare și de încălzire din clădiri existente.
GT 020-98	Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații din clădiri.
GT 015-97	Ghid tehnic privind diagnosticarea regimului de funcționare și comportării în exploatare a vaselor de expansiune închise.
GP 041-98	Ghid pentru alegerea, proiectarea, întreținerea și exploatarea sistemelor și echipamentelor de siguranță din dotarea instalațiilor de încălzire cu apă cu temperatura maximă de 115°C.

## Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții

Indicator	Titlu
C 300-94	Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Indicator	Titlu
CEI-95	Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare.

## 2. Prescripții privind proiectarea și executarea construcțiilor

P 7-92	Normativ privind proiectarea și executarea construcțiilor fundate pe pământuri sensibile la umezire.
P 100-92	Normativ pentru proiectarea antiseismic a construcțiilor de locuințe social-culturale, agrozootehnice și industriale.
C 112-86	Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții.
C 142-85	Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elemente de instalații.
C 300-94	Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
C 107-92	Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-97	Normativ privind calculul coeficientului global de izolare termică la clădiri de locuit.
C 107/2-97	Normativ privind calculul coeficientului global de izolare termică la clădiri cu altă destinație decât cele de locuit.
C 107/3-97	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/4-97	Ghid pentru calculul termotehnic al clădirilor de locuit.
GP039-99	Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
NP 016-97	Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe pe baza cerințelor conform Legii 10/95.
	Regulament de verificare și expertizare de calitate a proiectelor, execuției lucrărilor de construcții și instalații.

ANEXA I.b.

## STANDARDE DE STAT UTILE LA PROIECTAREA ȘI EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

### 1. PRESCRIPTII GENERALE

1647-85	Căldură. Terminologie și simboluri.
4369-81	Instalații de încălzire și ventilare. Terminologie.
SR 4839-97	Instalații de încălzire. Numărul anual de grade - zile.

### 2. TERMOTEHNICA ÎN CONSTRUCȚII

1797/1-79	Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea corpurilor de încălzire. Prescripții generale
1797/2-88	Idem. Dimensionarea radiatoarelor de fontă.
1797/3-79	Idem. Dimensionarea corpurilor de încălzire din țevi netede.
7109-86	Termotehnica construcțiilor. Terminologie, simboluri, unități de măsură.
6472/2-83	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori.
6472/3-89	Idem. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
6472/4-89	Idem. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcție la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul.
6472/5-73	Idem. Higrotermica. Principii de calcul și de alcătuire pentru acoperișuri ventilate.
6472/6-88	Idem. Proiectarea termotehnică a elementelor de construcții cu punți termice.
6472/7-85	Idem. Termotehnica. Calculul permeabilității la aer a elementelor și materialelor de construcții.
6472/9-76	Fizica construcțiilor. Proiectarea termotehnică a elementelor de construcții cu punți termice cilindrice.



### 3. CALCULUL INSTALAȚIILOR INTERIOARE

- SR 1907-1-97      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
- SR 1907-2-97      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.

### 4. CORPURI DE ÎNCĂLZIRE

- 1676-90      Elemente de radiator din fontă pentru instalații de încălzire centrală. Condiții tehnice generale de calitate.
- 7363-86      Elemente de radiator din fontă, cu coloane unite de secțiune eliptică. Dimensiuni.
- 7364-86      Elemente de radiator din fontă, cu coloane libere de secțiune circulară. Dimensiuni.
- 11247/1-79      Instalații de încălzire centrală. Caracteristici termice și hidraulice ale corpurilor de încălzire. Mărimi caracteristice.
- 11984-83      Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termică a corpurilor de încălzire.

### 5. CENTRALE TERMICE

- 2764-86      Cazane de abur, apă fierbinte și apă caldă. Debite, presiuni și temperaturi nominale.
- 3417-85      Coșuri și canale de fum pentru instalații de încălzire centrală. Prescripții de calcul termotehnic.
- 7132-98      Instalații de încălzire centrală. Măsuri de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C.
- 6793-86      Coșuri, canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale.

### 6. COMBUSTIBILI

- 51-83      Păcură. (Combustibil lichid greu pentru focare industriale).
- 54-80      Combustibil lichid ușor.
- 1308/1-90      Combustibili solizi. Cărbuni și brichete de cărbuni destinați scopurilor energetice. Reguli pentru verificarea calității.
- 3317-67      Gaze combustibile.

### 7. PROTECȚIA CONTRA COROZIUNII

- 10128-86      Protecția contra coroziunii a construcțiilor supaterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive.
- 10166/1-77      Idem. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
- 10702/1-83      Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supaterane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale.
- 10702/2-80      Idem. Acoperiri protectoare pentru construcții situate în medii neagresive, slab agresive și cu agresivitate medie.

### 8. DIVERSE ELEMENTE DE PROIECTARE

- 485/1-89      Instalații sanitare, de încălzire centrală, de ventilare și gaze naturale. Conducte pentru fluide. Semne și culori convenționale.
- 1478-90      Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare.
- 6156-86      Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limitele admisibile de zgomot și parametrii de izolare termică.
- 6877/9-76      Echipamente electrice pentru atmosferă explozivă. Determinarea temperaturii de aprindere a gazelor și vaporilor.



### 3. CALCULUL INSTALAȚIILOR INTERIOARE

- SR 1907-1-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
- SR 1907-2-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.

### 4. CORPURI DE ÎNCĂLZIRE

- 1676-90 Elemente de radiator din fontă pentru instalații de încălzire centrală. Condiții tehnice generale de calitate.
- 7363-86 Elemente de radiator din fontă, cu coloane unite de secțiune eliptică. Dimensiuni.
- 7364-86 Elemente de radiator din fontă, cu coloane libere de secțiune circulară. Dimensiuni.
- 11247/1-79 Instalații de încălzire centrală. Caracteristici termice și hidraulice ale corpurilor de încălzire. Mărimi caracteristice.
- 11984-83 Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termică a corpurilor de încălzire.

### 5. CENTRALE TERMICE

- 2764-86 Cazane de abur, apă fierbinte și apă caldă. Debite, presiuni și temperaturi nominale.
- 3417-85 Coșuri și canale de fum pentru instalații de încălzire centrală. Prescripții de calcul termotehnic.
- 7132-98 Instalații de încălzire centrală. Măsuri de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C.
- 6793-86 Coșuri, canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale.

### 6. COMBUSTIBILI

- 51-83 Păcură. (Combustibil lichid greu pentru focare industriale).
- 54-80 Combustibil lichid ușor.
- 1308/1-90 Combustibili solizi. Cărbuni și brichete de cărbuni destinați scopurilor energetice. Reguli pentru verificarea calității.
- 3317-67 Gaze combustibile.

### 7. PROTECȚIA CONTRA COROZIUNII

- 10128-86 Protecția contra coroziunii a construcțiilor supaterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive.
- 10166/1-77 Idem. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
- 10702/1-83 Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supaterane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale.
- 10702/2-80 Idem. Acoperiri protectoare pentru construcții situate în medii neagresive, slab agresive și cu agresivitate medie.

### 8. DIVERSE ELEMENTE DE PROIECTARE

- 485/1-89 Instalații sanitare, de încălzire centrală, de ventilare și gaze naturale. Conducte pentru fluide. Semne și culori convenționale.
- 1478-90 Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare.
- 6156-86 Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limitele admisibile de zgomot și parametrii de izolare termică.
- 6877/9-76 Echipamente electrice pentru atmosferă explozivă. Determinarea temperaturii de aprindere a gazelor și vaporilor.

SR 6724-3-1996

Ventilarea dependințelor din clădirile de locuit.  
Ventilarea mecanică cu ventilatoare individuale  
de evacuare. Prescripții de proiectare.

STAS 6724-1-1995

Ventilarea dependințelor din clădirile de locuit.  
Ventilare naturală. Prescripții de proiectare.

STAS 6724-2-1995

Idem. Ventilare mecanică cu ventilator central de  
evacuare. Prescripții de proiectare.

STAS 6724-3-1996

Idem. Ventilarea mecanică cu ventilatoare  
individuale de evacuare. Prescripții de proiectare.

## INVESTITOR

### PROCES-VERBAL DE RECEPȚIE LA TERMINAREA LUCRĂRIILOR

Nr. .... din .....

privind lucrarea.....  
executată în cadrul contractului nr. .... din ....., încheiat  
între..... pentru lucrările de.....

1. Lucrările au fost executate pe baza autorizației nr. ....,  
eliberată de..... la....., cu valabilitate până la.....

2. Comisia de recepție și-a desfășurat activitatea în  
intervalul....., fiind formată din:.....  
(nume și prenume)

3. Au mai participat la recepție:.....

(nume și prenume)

(calitatea)

4. Constatările comisiei de recepție:

4.1. Din documentația scrisă și desenată necesară a fi prezentată au  
lipsit sau sunt incomplete piesele cuprinse în lista anexă nr. 1.

4.2. Cantitățile de lucrări cuprinse în lista anexă nr. 2 nu au fost  
executate.

4.3. Lucrările cuprinse în lista anexă nr. 3 nu respectă prevederile  
proiectului.

5. Comisia de recepție, în urma constatărilor făcute propune:

6. Comisia de recepție motivează propunerea făcută prin:

7. Comisia de recepție recomandă următoarele:

8. Prezentul proces verbal, conținând ..... file și ..... anexe  
numeroate, cu un total de ..... file, a fost încheiat astăzi ..... la  
..... în ..... exemplare.

Comisia de recepție

Specialiști:

Președinte:.....

Membri:.....

## PROCES - VERBAL DE RECEPȚIE FINALĂ

Nr. .... din .....

privind lucrarea.....  
 autorizată cu nr. .... din ....., cu valabilitate până la  
 ..... de către .....

1. Comisia de recepție finală și-a desfășurat activitatea în intervalul  
 ....., fiind formată din:.....

(nume și prenume)

2. Au mai participat la recepție:.....

(nume și prenume)

(calitatea)

3. Comisia de recepție finală, în urma examinării lucrării și a documentelor cuprinse în cartea tehnică a construcției, a constatat următoarele:

3.1. Lucrările pe specialități au fost executate și recepționate conform listei anexă nr. 1.

3.2. Lucrările au fost complet terminate la data de:.....

3.3. Observațiile făcute de comisia de recepție finală sunt prezentate în lista anexă nr. 2

3.4. Cartea tehnică a construcției și fișa sintetică a obiectului au fost (nu au fost) completate.

3.5. Instrucțiunile de exploatare și urmărire a comportării în timp a obiectului (nu) sunt în posesia utilizatorului.

3.6. Construcția s-a comportat (nu s-a comportat) corespunzător în perioada de la terminarea ei la data de..... până în prezent, respectiv pe o durată de ..... luni, constatările comisiei fiind enumerate în anexa nr. 3.

3.7. Valoarea obiectului este de ..... lei, conform listei anexă nr. 1.

4. În baza constatărilor făcute, comisia de recepție finală propune:

.....

5. Comisia de recepție finală motivează propunerea făcută prin:

.....

6. Comisia de recepție finală recomandă următoarele:

.....

7. Prezentul proces verbal, conținând ..... file și ..... anexe numerotate, cu un total de ..... fișe, a fost încheiat astăzi ..... la ..... în ..... exemplare.

Comisia de recepție

Specialiști:

Președinte:.....

Membri:.....



## PROCES VERBAL tip

încheiat în ziua de ..... cu ocazia verificărilor caracteristicilor tehnice ale următoarelor utilaje și identificarea acestora cu prevederile proiectului (cu ocazia controlului dimensional al următoarelor echipamente ce urmează să fie montate):.....

din instalația: ..... din centrala: .....

Subsemnații:

..... din partea întreprinderii beneficiare  
 ..... din partea întreprinderii furnizoare  
 ..... din partea șantierului de montaj  
 întruniți în comisie pentru verificarea caracteristicilor tehnice și identificarea cu prevederile proiectului (pentru controlul dimensional) ale utilajelor sus-menționate, constatăm că: *prezintă/nu prezintă* următoarele defecțiuni:

Urmare a celor constate mai sus se hotărăște:

1. Utilajul *se poate/nu se poate* prelua la montaj.
2. Remedierile se vor executa în uzină/pe șantier de către *furnizor/montor*, în contul furnizorului, după care se va face o nouă verificare (control dimensional, cu prevederile proiectului). Drept pentru care se încheie prezentul proces-verbal în ..... exemplare.

Din partea beneficiarului      Din partea furnizorului      Din partea șantierului de montaj

## PROCES - VERBAL tip

încheiat în ziua de ..... cu ocazia controlului dimensional *înainte în timpul* și după montarea instalației:  
 din centrala:

Subsemnații:

..... din partea întreprinderii beneficiare  
 ..... din partea întreprinderii furnizoare  
 ..... din partea șantierului de montaj  
 întruniți în comisie pentru controlul dimensional *înainte în timpul* și după montarea instalației: ..... din centrala:  
 constatăm următoarele:

1. Constatări privind montarea ramelor și plăcilor de fundație, a elementelor încastrate, a buloanelor de fundație etc:

2. Constatări privind montarea agregatelor rotative: lagăre, presgarnituri, semicuple, etc. (centraje, ajustaje, jocuri) etc.:

3. Constatări privind verificarea suporturilor de conducte:

4. Constatări privind execuția și montarea conductelor:

5. Alte constatări:

a) existența unor pașapoarte (formulare) de montaj completate

b) remedieri executate cu ocazia montajului în baza soluțiilor date de proiectant sau furnizor:

Urmare a celor constate mai sus se consideră acest control ca fiind reușit, instalația ..... fiind corect montată.

Drept pentru care se încheie prezentul proces-verbal în ..... exemplare.

Din partea beneficiarului      Din partea furnizorului      Din partea șantierului de montaj

## PROCES - VERBAL tip

încheiat în ziua de ..... cu ocazia probei de presiune (etanșeitate) (de umplere și evacuare a apei din circuit):  
aferește instalației..... din centrala:.....

Subsemnații:

..... din partea întreprinderii beneficiare  
..... din partea întreprinderii furnizoare  
..... din partea șantierului de montaj  
..... din partea șantierului de construcții  
întruniți în comise cu ocazia probei de presiune (etanșeitate) (de umplere și evacuare a apei din circuit):

constatăm următoarele:

1. Constatări privind schema probei (natura fluidului, presiune, temperatură, durată, etc.):

2. Constatări privind desfășurarea și rezultatele probei, inclusiv curățenia circuitului (instalației) și controlul vizual al sudurilor:

Urmare a celor de mai sus se consideră această probă de presiune (etanșeitate) (de umplere și evacuare a apei din circuit) ca fiind reușită.

Drept pentru care se încheie prezentul proces-verbal în .....  
exemplare.

Din partea beneficiarului      Din partea furnizorului      Din partea șantierului de montaj

## PROCES-VERBAL tip

încheiat în ziua de ..... cu ocazia verificării (probei) funcționării a: .....<sup>\*)</sup>  
din instalația  
din centrala:

Subsemnații:.....

.. din partea întreprinderii beneficiare  
..... din partea întreprinderii furnizoare  
..... din partea șantierului de montaj  
întruniți în comisie pentru verificarea (proba) funcționării a: .....  
.....  
din instalația ..... centrala..... constatăm următoarele\*\*):

Urmare a celor constatate mai sus se consideră această verificare (probă) ca fiind reușită.

Drept pentru care se încheie prezentul proces-verbal în .....  
exemplare.

Din partea beneficiarului      Din partea furnizorului      Din partea șantierului de montaj

<sup>\*)</sup> Se completează denumirea probei, verificării, încercării.

<sup>\*\*)</sup> Se completează principalii indicatori tehnici care caracterizează proba, verificarea, încercarea: presiune, temperatura, durata, tensiune, intensitate, debit, etc.

De asemenea, se completează eventualele aspecte importante care nu infirmă reușita probei, verificării, încercării întrucât în caz de nereușită nu se încheie proces - verbal.



## PROCES - VERBAL tip

încheiat în ziua de ..... cu ocazia începerii operațiilor de spălare mecanică și chimică a instalației de:

din centrala:

Subsemnații:

..... din partea întreprinderii beneficiare  
 ..... din partea întreprinderii furnizoare  
 ..... din partea șantierului de montaj  
 ..... din partea șantierului de construcții  
 din partea comisiei de punere în funcțiune: numită în baza Ordinului nr.  
 întruniți în comisie pentru începerea operațiilor de spălare mecanică și  
 chimică a instalației de termoficare

din centrala:.....  
 constatăm următoarele:

1. Constatări privind terminarea lucrărilor de construcții care condiționează începerea operațiilor de spălare:

2. Constatări privind terminarea lucrărilor de montaj care condiționează începerea operațiilor de spălare:

3. Constatări privind existența documentelor: pașapoarte (formulare) de montaj, procese - verbale de efectuare a verificărilor, controalelor și probelor, care să ateste execuția corectă a lucrărilor de montaj: .....

4. Constatări privind schema și succesiunea fazelor operațiilor de spălare: .....

5. Constatări privind luarea unor măsuri generale de protecție a muncii: evacuarea tuturor materialelor și echipamentelor nemontate, curățarea zonei, îngrădirea zonei, interzicerea accesului personalului străin (cu excepția personalului întreprinderii de exploatare sau a echipei de intervenție de pe șantierul de montaj) etc.:

6. Constatări privind luarea unor măsuri de prevenire și stingere a incendiilor: evacuarea tuturor materialelor inflamabile, secționarea (blindarea) conductelor de gaze naturale, oxigen, acetilena, aferente organizării de șantier, demontarea (scoaterea de sub tensiune) a tablourilor electrice provizorii, evacuarea agregatelor de sudură etc.:

7. Constatări privind necesarul de dotare cu mijloace PSI în timpul spălării mecanice și chimice a instalației de termoficare:

8. Constatări privind necesitatea unor instructaje speciale de protecție a muncii impuse de substanțele și procesele chimice aferente spălării:

9. Constatări privind organizarea turelor de exploatare:

10. Urmare a celor constatăte mai sus, comisia declară că se poate începe spălarea mecanică și chimică a instalației de termoficare.

Drept pentru care se încheie prezentul proces - verbal în .....  
 exemplare.

Din partea beneficiarului      Din partea furnizorului      Din partea șantierului de montaj  
 .....  
 .....





# REGISTRU DE EVIDENȚA LUCRĂRILOR DE REPARAȚII ALE INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE

Data: Cine completează datele Executant Perioada de execuție

1. Descrierea lucrărilor de reparații executate:

2. Cine a verificat lucrările executate

Data:

Numele și semnătura:

3. Cine a luat în primire lucrările executate:

Data:

Numele și semnătura:

# REZULTATE CONSTATATE LA PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

1. Cazanul (model, tip) .....
2. Arzător (model, tip) .....
3. Combustibil.....
4. Temperatura fumului (°C) .....
5. Temperatura ambiantă (°C) .....
6. Emisii CO<sub>2</sub> (%).....
7. Emisii CO (%).....
8. Consum de combustibil la încărcarea nominală.....
9. Funcționarea elementelor de siguranță.....
10. Alte constatări.....

Data.....

Constatator

Nume .....

Adresă .....

Tel. ....

Calitatea (montator, instalator,  
proprietar, etc.) .....

Firma .....