



# MONITORUL OFICIAL

## AL

# ROMÂNIEI

Anul 183 (XXVII) — Nr. 897 bis

PARTEA I  
LEGI, DECRETE, HOTĂRĂRI ȘI ALTE ACTE

Miercuri, 2 decembrie 2015

### SUMAR

#### Pagina

Anexa la Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 845/2015 privind aprobarea reglementării tehnice „Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I 13/1-2002)”, indicativ I 13-2015 .....	3-102
--	-------

# ACTE ALE ORGANELOR DE SPECIALITATE ALE ADMINISTRAȚIEI PUBLICE CENTRALE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

## ORDIN

**privind aprobarea reglementării tehnice „Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I 13/1-2002)”, indicativ I 13-2015\*)**

În conformitate cu prevederile art. 43 alin. (5) lit. a) din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, ale art. 2 alin. (3) și (4) din Regulamentul privind tipurile de reglementări tehnice și de cheltuieli aferente activității de reglementare în construcții, urbanism, amenajarea teritoriului și habitat, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 203/2003, cu modificările și completările ulterioare,

având în vedere Procesul-verbal de avizare nr. 9 din 3 iunie 2015 al Comitetului tehnic de specialitate nr. 10 „Instalații și echipamente aferente construcțiilor” și Procesul-verbal de avizare nr. 1 din 5 iulie 2015 al Comitetului tehnic de coordonare generală, în temeiul prevederilor art. 10 din Legea nr. 10/1995, republicată, și ale art. 4 pct. II lit. e) și art. 12 alin. (7) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările și completările ulterioare,

**ministrul dezvoltării regionale și administrației publice** emite prezentul ordin.

Art. 1. — Se aprobă reglementarea tehnică „Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I 13/1-2002)”, indicativ I 13-2015, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. — Prezentul ordin<sup>1</sup> se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I, și intră în vigoare la 30 de zile de la data publicării.

Art. 3. — La data intrării în vigoare a prezentului ordin, Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 930/2002<sup>2</sup> pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală, indicativ I13-2002” și Ordinul ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 929/2002<sup>2</sup> pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală, indicativ I13/1-2002”, precum și orice alte dispoziții contrare își încetează aplicabilitatea.

Ministrul dezvoltării regionale și administrației publice,  
**Sevil Shhaideh**

București, 12 octombrie 2015.  
Nr. 845.

\*) Ordinul nr. 845/2015 a fost publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 897 din 2 decembrie 2015 și este reprodus și în acest număr bis.

<sup>1</sup> Ordinul și anexa se publică și în Buletinul Construcțiilor, editat de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă „URBAN — INCERC”.

<sup>2</sup> Ordinele ministrului lucrărilor publice, transporturilor și locuinței nr. 930/2002 și nr. 929/2002 nu au fost publicate în Monitorul Oficial al României, Partea I.

Anexă

**NORMATIV pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire  
centrală**

**Indicativ I 13-2015**

## CUPRINS

### Capitol

1. **OBIECT. DOMENIU DE APLICARE**
2. **CONDIȚII GENERALE DE PROIECTARE ȘI EXECUTARE**
3. **PROIECTAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**
4. **NECESARUL DE CĂLDURĂ PENTRU ÎNCĂLZIRE**
5. **SISTEME DE ÎNCĂLZIRE**
  - Tipuri de sisteme de încălzire și alcătuirea principală a acestora.
  - Alegerea agentului termic în instalațiile interioare
  - Încălzirea de gardă
  - Sisteme de încălzire centrală cu apă caldă
  - Sisteme de încălzire centrală cu abur de joasă presiune.
  - Sisteme de încălzire centrală cu aer cald
  - Sisteme de încălzire prin radiație
6. **ECHIPAMENTE DE ÎNCĂLZIRE A ÎNCĂPERILOR**
7. **SURSE DE ENERGIE UTILIZATE PENTRU ÎNCĂLZIREA CLĂDIRILOR**
  - Centrale termice cu apă caldă și abur de joasă presiune
  - Puncte termice și module termice
  - Surse regenerabile de energie
  - Aparate de măsură, automatizare și contorizare
8. **REȚELE DE DISTRIBUȚIE A AGENTULUI TERMIC**
  - Rețele de distribuție exterioare
  - Rețele de distribuție interioare
  - Dimensionarea și echilibrarea hidraulică a rețelelor termice
9. **EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**
10. **CONDIȚII TEHNICE PENTRU EFECTUAREA PROBELOR ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**
11. **RECEPȚIA ȘI INTRAREA ÎN EXPLOATARE**
12. **EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**
13. **ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**
14. **PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII**

### ANEXE

Anexa 1 – Lista standardelor aplicabile la proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală

## 1. OBIECT. DOMENIU DE APLICARE

**1.1** Prevederile din prezenta reglementare tehnică se aplică la proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală din clădiri, în centralele termice și punctele termice aferente acestora, precum și rețelelor termice, instalațiilor de preparare a apei calde de consum, folosind în continuare, denumirea convențională "instalații de încălzire centrală".

**1.2** Domeniul de aplicare al normativului este cel privind:

- a) instalațiile de încălzire din clădiri noi;
- b) instalațiile de încălzire din clădiri existente, care se introduc, se modernizează sau se transformă după criteriile funcționale, de siguranță, ecologice, economic-energetice și, după caz, altele specifice.

**1.3** Prevederile normativului care se referă la probleme de siguranță, ecologice, la cele care pot pune în pericol viața oamenilor sau pot afecta construcții sau alte valori materiale, precum și cele referitoare la asigurarea cerințelor de calitate specificate la art. 2.2, care au caracter de obligativitate.

**1.4** În conținutul normativului se găsesc și prevederi care nu se referă strict la instalațiile de încălzire centrală, cum ar fi cele privind elementele constructive ale clădirilor, securitatea la incendiu, intercondiționări cu alte categorii de instalații, etc.

(1) Respectivele prevederi fac trimiteri la alte reglementări tehnice; ele nu se substituie acestora și nu au prioritate față de acestea. Prevederile menționate sunt incluse în fiecare capitol, în corelare cu problemele de încălzire centrală, specifice capitolului respectiv.

**1.5** În sensul menționat anterior, la proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală se respectă – de asemenea – și prevederile corespunzătoare referitoare la:

- a) protecția muncii;
- b) apărarea împotriva incendiilor;
- c) protecția termică a clădirilor;
- d) protecția antisismică a construcțiilor de locuințe, social - culturale, agrozoo-tehnice și industriale
- e) securitatea la incendiu a construcțiilor, etc.

**1.6** Nu fac obiectul prezentului normativ:

- a) centralele termice echipate cu cazane de apă fierbinte având puterea unitară peste 6 MW și cele echipate cu cazane de abur la presiunea peste 8 bar sau având capacitatea termică peste 6 t/h;
- b) depozitele exterioare și instalațiile de transport pentru combustibil solid, aferente centralelor termice;
- c) rețelele de termoficare cu apă fierbinte sau abur și punctele termice urbane;
- d) sisteme de încălzire electrice sau de cogenerare.
- e) instalațiile de încălzire din sere, adăposturi pentru animale sau spații deschise;
- f) instalațiile de încălzire din clădiri cu întreruperi de utilizare repetate cu o durată mai mare de 48 ore și din construcții cu caracter special (de ex.: adăposturi);
- g) instalații de încălzire cu aer cald (partea de prescripții caracteristică instalațiilor de ventilare/climatizare);
- h) instalațiile cu caracter special, pentru procese tehnologice;
- i) sisteme sau elemente de instalații care fac obiectul unei cercetări sau expertimentări.

**1.7** În Anexa 1 se prezintă standardele utile pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală.

## **2. CONDIȚII GENERALE DE PROIECTARE ȘI EXECUTARE**

**2.1** Proiectarea și echiparea clădirilor cu instalații de încălzire se face în scopul asigurării confortului termic interior, a cerințelor tehnologice sau a condițiilor de muncă, în funcție de destinația clădirilor, având în vedere criteriile de performanță energetică, reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> și extinderea utilizării surselor regenerabile.

**2.2** Proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală se face astfel încât acestea să corespundă calitativ cel puțin nivelurilor minime de performanță prevăzute prin Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare:

- a) rezistență mecanică și stabilitate ;
- b) securitate la incendiu ;
- c) igienă , sănătate și mediu înconjurător;
- d) siguranță și accesibilitate exploatare ;
- e) protecție împotriva zgomotului ;
- f) economie de energie și izolare termică.
- g) utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

(1) Nivelurile minime de performanță referitoare la aceste cerințe sunt prevederi obligatorii și se aplică la proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală potrivit reglementărilor tehnice aplicabile.

**2.3** Alegerea soluțiilor de încălzire a clădirilor se face după criteriile tehnice și economice, ținând seama de necesitățile specifice, de tipul și destinația clădirilor și de posibilitățile de realizare.

(1) În analizele privind economicitatea unei soluții, inclusiv oportunitatea unei modernizări sau transformări, se iau în considerare toate aspectele legate de costul investiției, al exploatării și economia de energie.

(2) Pentru încălzirea clădirilor se recomandă soluția de încălzire centrală, ținând seama de cerințele pe care aceasta le poate satisface (art. 2.1, 2.2), de avantajele soluției și de criteriile economice menționate anterior.

(3) Utilizarea încălzirii centrale este obligatorie atunci când este impusă de condițiile tehnologice ale producției industriale, de cele de depozitare sau de condiții de securitate la incendiu.

**2.4** Proiectarea lucrărilor de instalații de încălzire centrală se realizează de specialiști, potrivit nivelurilor de competență ale acestora, cu respectarea prevederilor legale în vigoare la data efectuării acestora.

**2.5** Instalațiile de încălzire centrală se realizează pe bază de proiect.

(1) Proiectul se verifică de către verificali de proiecte. Referatul de verificare al proiectului face parte integrantă din proiect.

**2.6.** Lucrările de intervenții sunt lucrările la construcții existente, asimilate obiectivelor de investiții, care constau în: reparații capitale, transformări, modificări, modernizări, consolidări, reabilitări termice, precum și lucrări de intervenții pentru prevenirea sau înlăturarea efectelor produse de acțiuni accidentale și calamități naturale, efectuate în scopul asigurării cerințelor esențiale de calitate și funcționale ale construcțiilor, potrivit destinației lor.

**2.7.** Executarea și controlul executării lucrărilor de instalații de încălzire centrală se realizează respectând prevederile legale, aplicabile, în vigoare.

### 3. PROIECTAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ

#### Cerințe pentru încălzirea clădirilor și a încăperilor

**3.1** Indiferent de tip, complexitate și putere termică, sistemele de încălzire trebuie să realizeze în interiorul clădirilor un microclimat care să asigure sănătatea, productivitatea și confortul ocupanților, cu consum cât mai redus de energie.

**3.2** Condițiile de confort termic se stabilesc în funcție de categoria clădirii, destinația clădirii, destinațiile spațiilor interioare, regimul de ocupare și tipul de activitate, specificate în proiect.

**3.3** Parametrii confortului termic caracteristici spațiului încălzit, astfel cum sunt definiți în SR EN ISO 7730, sunt: temperatura aerului interior, temperatura medie de radiație, viteza curenților de aer și umiditatea relativă a aerului interior. Valorile acestor parametri se stabilesc în funcție de destinația încăperilor și tipul de activitate desfășurată ținând cont de îmbrăcăminte și de tipul de activitate.

**3.4** Pe perioada de încălzire, în interiorul spațiilor încălzite, trebuie îndeplinite cerințele privind calitatea aerului interior și nivelul de zgomot conform destinației încăperii.

**3.5** Indicatorii confortului termic, PMV (vot mediu previzibil) și PPD (procentul de persoane nemulțumite de condițiile de confort termic), sunt definiți și se calculează potrivit SR EN ISO 7730.

**3.6** Din punct de vedere al calității aerului și al confortului interior clădirile se clasifică, în patru categorii, așa cum se specifică în tabelul 3.1.

**Tabel 3.1**

#### Categoriile de ambianță interioară (din SR EN 15251)

Categoria ambianței	Caracteristici și domeniu de aplicare recomandat
I	Nivel ridicat recomandat pentru spațiile ocupate de persoane foarte sensibile și fragile, care au exigențe specifice, ca de exemplu bolnavi, persoane cu handicap, copii mici, persoane în vârstă
II	Nivel normal recomandat clădirilor noi sau renovate
III	Nivel moderat acceptabil, recomandat în clădiri existente
IV	Nivel în afara celor de mai sus; recomandat a fi acceptat pentru perioade limitate de timp

**3.7** În funcție de categoria ambianței valorile indicatorilor PMV-PPD, sunt prezentate în tabelul 3.2:

**Tabel 3.2**

#### Indicatorii confortului termic

Categoria ambianței	Starea de confort termic	
	PPD (%)	PMV
I	<6	-0,2 ... +0,2
II	<10	-0,5 ... +0,5
III	<15	-0,7 ... +0,7
IV	>15	-0,7>PMV>+0,7

**3.8** Temperatura de calcul a aerului interior se consideră, în funcție de destinația încăperilor, potrivit SR 1907-2. Instalația de încălzire trebuie să permită reglajul fluxului termic cedat astfel încât, pe parcursul exploatării încăperilor, temperatura aerului interior să poată fi modificată potrivit necesităților ocupanților.

**3.9** Viteza medie de deplasare a aerului interior în incintele încălzite cu sisteme de încălzire cu aer cald, trebuie să se situeze sub valorile maxime prevăzute în SR CR 1752. De asemenea, se respectă, prevederile reglementării tehnice referitoare la proiectarea, exploatarea și întreținerea instalațiilor de ventilare și climatizare în clădiri. Valorile maxime ale vitezei medii a aerului interior, cuprinse între 0,15 și 0,25 m/s, depind de destinația clădirii și a spațiului încălzit, de nivelul de activitate, de categoria de confort termic, de sezon și de îmbrăcăminte.

**3.10** Sistemele de încălzire trebuie să limiteze senzația de disconfort termic local produsă de:

- asimetria temperaturii de radiație
- gradientul de temperatură pe verticală
- temperatura pardoselii.

**3.11** Valorile maxime admisibile ale procentului de persoane care resimt senzația de disconfort termic local nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul 3.3:

Pentru încăperile din categoria de ambianță IV valorile admisibile sunt mai mari decât cele specificate pentru categoria III.

**Tabel 3.3**

**Procentul maxim admisibil al persoanelor nemulțumite de senzația de disconfort termic local**

Categorია ambianței	Disconfort local			
	Procent persoane nemulțumite din cauza curenților de aer (%)	Procent persoane nemulțumite din cauza gradientului vertical de temperatură (%)	Procent persoane nemulțumite din cauza temperaturii pardoselii (%)	Procent persoane nemulțumite din cauza asimetriei temperaturii de radiație (%)
I	<15	<3	<10	<5
II	<20	<5	<10	<5
III	<25	<10	<15	<10

**3.12** Valorile maxime ale variației temperaturii aerului pe verticală sunt indicate în tabelul 3.4.

**Tabel 3.4**

**Variația maximă a temperaturii pe verticala spațiului încălzit**

Categorია ambianței	Gradientul vertical de temperatură [°C/m]
I	<2
II	<3
III	<4

**3.13** Temperatura medie a pardoselii se înscrie în intervalul indicat în tabelul 3.5, în funcție de categoria de confort a încăperilor.

**Tabel 3.5**

**Temperatura medie a pardoselii**

Categorია ambianței	Temperatura medie a pardoselii [°C]
I	19-29
II	19-29
III	17-31

(1) Pentru clădirile de locuit se recomandă ca temperatura pardoselii să nu depășească 26 °C.



**3.14** Pentru a evita senzația de disconfort termic local se limitează diferența de temperatură între suprafețele delimitatoare ale încăperii și temperatura aerului interior, așa cum se indică în tabelul 3.6.

**Tabel 3.6****Diferența de temperatură între suprafețele delimitatoare și temperatura aerului interior**

Categoría ambianței	Diferența de temperatură			
	Plafon radiant [°C]	Perete rece [°C]	Plafon rece [°C]	Perete radiant [°C]
I	<5	<10	<14	<23
II	<5	<10	<14	<23
III	<7	<13	<18	<35

## **4. NECESARUL DE CĂLDURĂ PENTRU ÎNCĂLZIRE**

### **Determinarea necesarului de căldură**

**4.1** Necesarul de căldură de calcul pentru încălzirea încăperilor (sarcina termică de proiectare) se calculează conform SR 1907-1 și se corectează în funcție de rezultatul bilanțului termic al încăperilor. În bilanț se ține seama de degajările de căldură rezultate din procesul tehnologic, de aporturile permanente de căldură ale încăperilor învecinate, de necesarul de căldură pentru încălzirea aerului proaspăt pentru ventilare. Pe baza necesarului de căldură se dimensionează instalația de încălzire.

(1) La proiectarea clădirilor noi cu consum de energie aproape egal cu zero (definite potrivit Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată), necesarul de căldură de calcul se calculează potrivit SR 1907-1:2014.

(2) Pentru determinarea necesarului de căldură al clădirilor existente, calculul se efectuează potrivit SR 1907-1:1997.

**4.2** Necesarul de căldură se calculează în funcție de temperatura aerului interior considerată constantă, stabilită potrivit SR 1907-2, în funcție de destinația încăperilor.

**4.3** Pentru încăperile încălzite cu sisteme de încălzire înglobate în elementele de construcție, necesarul de căldură se calculează conform indicațiilor reglementărilor tehnice de proiectare privind sistemele de încălzire prin radiație.

**4.4** Necesarul de căldură al încăperilor poate fi repartizat unui singur sistem de încălzire sau unor sisteme de încălzire diferite care funcționează simultan sau separat (ex. corpuri statice și radiație de joasă temperatură sau corpuri statice și aer cald).

**4.5** Pentru încăperi cu suprafața peste 100 m<sup>2</sup> sau înălțimi peste 5 m, necesarul de căldură se calculează separat pentru zonele cu degajări de căldură și pentru cele fără degajări, în vederea repartizării judicioase a aparatelor de încălzire.

**4.6** Se recomandă recuperarea căldurii evacuate și utilizarea ei ca sursă secundară de căldură, pe baza unor analize de bilanț și tehnico economice. În acest sens, se poate considera utilizarea căldurii evacuate de la surse tehnologice, de la procese de combustie, din aerul viciat eliminat prin sisteme de ventilare, din apa de răcire industrială etc.

**4.7** Căldura recuperată și utilizată ca sursă secundară pentru prepararea unui agent termic nu se ia în considerare la întocmirea bilanțului termic al încăperii respective, ci la întocmirea bilanțului sursei de căldură a instalației de încălzire.

**4.8** Se recomandă îmbunătățirea protecției termice a clădirilor încălzite central, respectiv a caracteristicilor lor termotehnice, cu precădere prin mărirea rezistenței termice a elementelor opace și vitrate ale elementelor de anvelopă, precum și prin reducerea infiltrațiilor de aer exterior. Astfel, se obține:

- a) reducerea puterii termice a surselor și a instalațiilor de încălzire din clădiri;
- b) creșterea confortului termic;
- c) protecția sporită a mediului ambiant prin reducerea poluării;
- d) economie de energie;
- e) reducerea cheltuielilor de investiții și de exploatare pentru instalația de încălzire.

(1) Pentru clădirile existente, oportunitatea reabilitării, din punct de vedere energetic, a acestora se stabilește în funcție de consumul de energie, calculat pe baza metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor, iar soluțiile propuse se stabilesc potrivit reglementărilor tehnice aplicabile domeniului.

## Prevederi referitoare la elementele constructive ale clădirilor încălzite central

**4.9** Pentru realizarea unor soluții constructive ale clădirilor cu încălzire centrală (noi sau care se reabilitează) care să determine un necesar redus de căldură pentru încălzire, se recomandă luarea următoarelor măsuri:

- a) prevederea, prin proiect, a unor suprafețe exterioare minime ale clădirilor, în raport cu volumul lor (factorul de formă al clădirii cu valori minime);
- b) adoptarea, pentru elementele perimetrice opace și vitrate, a unor rezistențe termice minime, cu respectarea, în același timp, a cerințelor impuse de procesul tehnologic sau funcțional specific clădirii;
- c) adoptarea unor măsuri constructive conjugate de volumetrie și izolare termică a clădirii care să conducă la încadrarea în valorile normate minime ale coeficienților globali de izolare termică, prevăzute de reglementarea tehnică privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor;
- d) alcătuirea elementelor de construcție, astfel încât temperaturile pe fața interioară să fie ridicate, riscul de condensare a vaporilor de apă în straturile care alcătuiesc elementele opace ale anvelopei clădirilor să fie scăzut și stabilitatea termică să respecte normele tehnice în vigoare;
- e) utilizarea favorabilă a orientării, astfel încât încăperile interioare să beneficieze de aporturile solare iarna;
- f) utilizarea sistemelor de ecranare și protecție termică pentru reducerea aporturilor solare vara și reducerea corespunzătoare a sarcinii termice de răcire;
- g) evitarea, prin proiect, a amplasării adiacente a încăperilor cu diferențe mari de temperatură și, în special, a încăperilor încălzite lângă cele reci sau frigorifice;
- h) stabilirea gradului de vitrare (raportul între suprafața vitrată și suprafața totală) al pereților și acoperișurilor clădirilor pentru asigurarea nivelului de iluminare naturală normată, precum și pentru reducerea consumului de energie pentru încălzire și iluminat artificial pe ansamblul clădirii; este indicat să fie determinat printr-un calcul de optimizare a chetuielilor de investiții și exploatare, pentru construcții, instalații termice și electrice;
- i) utilizarea tâmplăriei exterioare eficiente energetic cu sisteme de etanșare, având o valoare ridicată a rezistenței termice globale; în lipsa acestora se pot lua măsuri echivalente precum: montarea de garnituri de etanșare, ferestre fixe, multiplicarea numărului de rânduri de geamuri, etc;
- j) în cazul folosirii pereților complet vitrați (de ex. la clădiri social-culturale, comerciale) se recomandă realizarea lor numai cu elemente etanșe la aer și având o valoare ridicată a rezistenței termice;
- k) stabilirea, prin proiect, a unui număr cât mai redus de porți, uși exterioare și goluri tehnologice în elementele exterioare ale clădirilor;
- l) prevederea de sasuri sau perdele elastice la ușile și porțile exterioare și la golurile tehnologice din elementele exterioare ale clădirilor;
- m) prevederea perdelelor de aer la ușile exterioare ale clădirilor, cu o frecvență mare de deschidere;
- n) prevederea dispozitivelor de închidere automată la ușile exterioare de la intrările clădirilor de locuit și social-culturale;

**4.10** Pentru clădirile noi sau pentru clădirile existente care se reabilitează, elementele de construcție respectă cerințele privind valorile minime ale rezistențelor termice corectate ale elementelor de anvelopă ale acestora, astfel încât consumul de energie pentru încălzire să corespundă cerințelor de performanță energetică în vigoare.

## 5. SISTEME DE ÎNCĂLZIRE

### Tipuri de sisteme de încălzire și alcătuirea principală a acestora.

**5.1** Încălzirea spațiilor interioare se realizează cu sisteme descentralizate (aparate independente în fiecare dintre încăperile clădirii) sau cu sisteme centralizate de încălzire.

**5.2** Aparatele independente sunt alimentate individual cu combustibil și furnizează local energia termică.

**5.3** Sistemele de încălzire centrală pot fi: sisteme de apartament, sisteme de clădire, sisteme pentru complexe de clădiri și sisteme urbane.

**5.4** Sursele de energie pentru sistemele de încălzire sunt:

- a) combustibili convenționali;
- b) surse regenerabile;
- c) energia electrică;
- d) sisteme de cogenerare și/sau trigenerare.

**5.5** Agenții termici utilizați în sistemele centralizate de alimentare cu căldură pot fi: apa caldă, apa fierbinte și aburul de joasă presiune.

**5.6** Principalele sisteme de încălzire centrală recomandate, sunt cele care utilizează apa caldă sau fierbinte ca agent termic, iar pentru cedarea căldurii în încăperi: încălzirea cu corpuri statice, încălzirea cu aer cald și încălzirea prin radiație, așa cum se specifică în tabelul 5.1.

**Tabel 5.1.**

**Sisteme de încălzire centrală recomandate în clădiri**

Nr. crt.	Grupa	Sistemul		Observații
		Agent termic	Aparate de încălzire	
0	1	2	3	4
1.	Clădiri de locuit Hoteluri, sanatorii cu regim hotelier Amenajări turistice: vile, moteluri, hanuri Cămine: studențești, muncitorești, de bățâni, pentru persoane cu handicap, așezăminte de ocrotire Internate școlare, cazărmi Policlinici, dispensare, cabinete medicale Farmacii, laboratoare medicale	Apă caldă	Corpuri de încălzire tip radiator	
2.	Spitale, sanatorii cu regim de spitalizare Cămine:, de bățâni, pentru persoane cu handicap, așezăminte de ocrotire Maternități, preventorii Creșe, grădinițe, cămine de copii	Apă caldă	Corpuri de încălzire tip radiator Suprafețe radiante de joasă temperatură	
3.	Clădiri administrative Unități de cercetare și proiectare Clădiri comerciale - bancare Instituții judiciare Școli, licee, facultăți Săli de gimnastică	Apă caldă	Corpuri de încălzire tip radiator sau convectoradiator	
		Apă caldă sau apă fierbinte	Agregate pentru aer cald	

0	1	2	3	4
4.	Teatre, case de cultură, cămine culturale Cluburi, săli de festivități, săli de ședințe Săli expoziționale și muzeistice Biblioteci, arhive Cinematografe Săli de sport Clădiri de cult	Apă caldă	Corpuri de încălzire tip radiator convector radiator sau convector	
		Apă caldă sau apă fierbinte	Agregate pentru aer cald Agregate de climatizare	
5.	Magazine înglobate în clădiri cu specific diferit Complexe sau hale comerciale independente Restaurante, cantine, bufete	Apă caldă	Corpuri de încălzire tip radiator convector radiator sau convector	
			Apă caldă sau fierbinte	
6.	Băi publice, săli dușuri comune Bazine de înot, piscine Spălătorii mecanice	Apă caldă	Corpuri de încălzire tip radiator, convector radiator, serpentine Suprafețe radiante de joasă temperatură	
			Apă caldă sau fierbinte	
7.	Încăperi de producție în care nu se degajă praf, gaze sau vapori	Apă fierbinte	Agregate pentru aer cald Corpuri de încălzire tip convector radiator (2) Panouri radiante	(1) – În ateliere din zona de clădiri civile, industria mică și mijlocie unde nu există rețea de apă fierbinte
			Apă caldă (1)	
8.	Încăperi de producție în care procesele tehnologice degajă praf, gaze sau vapori neexplozibili, incombustibili	Apă fierbinte Panouri radiante	Agregate pentru aer cald Panouri radiante Corpuri de încălzire tip convector radiator (2)	(2) – Pentru încălzirea perimetrală, art. I.3.4.2, dar nu în cazul degajărilor de praf
9.	Încăperi de producție în care procesele tehnologice degajă praf, gaze sau vapori inflamabili, combustibili sau toxici (3)	Apă caldă sau apă fierbinte	Agregate pentru aer cald	(3) – În conformitate cu prevederile art. I.3.2.15, și art. I.3.6.27
10.	Locuri de muncă sau zone de muncă izolate în clădiri neîncălzite (4)	Apă fierbinte	Agregate pentru aer cald Panouri radiante	(4) – În conformitate cu prevederile art. I.3.2.7.
11.	Grupuri de încăperi social-administrative înglobate în clădiri de producție  a) grupuri de încăperi în perimetrul spațiilor de producție (birouri de secții pentru maeștrii, vestiare, grupuri sanitare) b) grupuri de încăperi înglobate în corpuri anexe, adiacente clădirilor de producție (laboratoare, birouri de proiectare, birouri administrative, vestiare, grupuri sanitare)	Apă fierbinte	Corpuri de încălzire tip convector radiator Agregate pentru aer cald	
			Apă caldă (1)	

NOTĂ: Se poate folosi ca agent termic și aburul, în condițiile prevăzute la art. 5.15, utilizând agregate de aer cald și corpuri de încălzire.

**5.7** Alegerea sistemelor de încălzire se face în funcție de:

- a) energia primară disponibilă;
- b) numărul de zone care necesită încălzire și programul prevăzut de încălzire pentru fiecare zonă;
- c) destinația și sarcinile termice ale încăperilor;
- d) condițiile de confort sau tehnologice impuse;
- e) dimensiunile încăperilor și posibilitățile de amplasare a echipamentelor de încălzire;
- f) posibilitățile de cuplarea cu sistemele de răcire și de ventilare, acolo unde este cazul;
- g) costurile implicate de implementarea și exploatarea sistemului;
- h) caracteristicile arhitecturale ale clădirilor și încăperilor încălzite, etc.

**5.8** La alegerea sistemului de încălzire trebuie avută în vedere, după caz, soluția de climatizare a spațiilor interioare, astfel încât, pe cât posibil, să fie utilizate aceleași echipamente terminale și același sistem de transport a agentului termic atât iarna cât și vara.

**5.9** La alegerea sistemelor de încălzire se are în vedere inerția termică a clădirii și perioada de ocupare.

**5.10** Pentru încăperile industriale cu procese tehnologice care impun încălzirea centrală generală și în care numărul muncitorilor conduce la o densitate de un muncitor la mai puțin de 50 m<sup>2</sup>, dar cu o repartiție neomogenă, se poate adopta un sistem de încălzire zonală.

## **Alegerea agentului termic în instalațiile interioare**

**5.11** Principalii agenți termici recomandați pentru încălzirea clădirilor sunt apa caldă și apa fierbinte. Aburul se utilizează limitat, în situațiile prevăzute la art. 5.15.

**5.12** Apa caldă se folosește la o temperatură maximă de 95<sup>0</sup>C (în condiții de temperatură exterioară de calcul).

(1) Temperatura apei se alege în funcție de destinația spațiului încălzit și de sistemul de încălzire folosit. Se are în vedere că reducerea valorii limită a temperaturii apei conduce la sporirea confortului, dar și la creșterea suprafeței de încălzire și a costului instalației.

(2) Pentru clădiri (spații) cu cerințe specifice de confort termic și de utilizare (clădiri cu caracter medical, creșe, grădinițe, locuințe, hoteluri, etc), temperatura maximă a agentului termic este de 85<sup>0</sup>C.

(3) Pentru sistemul de încălzire prin radiație de joasă temperatură utilizat în sectorul rezidențial și cel asimilat acestuia, temperatura maximă a agentului termic este de 55-60<sup>0</sup>C.

(4) Pentru situațiile în care instalația de încălzire se află într-o zonă care utilizează apa caldă la temperatura de 95<sup>0</sup>C, în cazul modernizării sau a unor extinderi în clădirile existente, se poate adopta o valoare mai redusă a temperaturii nominale a apei, dacă prin aceasta nu sunt afectate instalațiile existente care folosesc apa caldă la 95<sup>0</sup>C.

**5.13** Apa fierbinte se folosește la o temperatură maximă de 150<sup>0</sup>C (în condiții nominale de temperatură exterioară). Temperatura apei fierbinți se alege în funcție de destinația spațiului încălzit, de sistemul de încălzire și de caracteristicile echipamentului de încălzire.

(1) În funcție de destinația clădirii sau în situațiile în care coborârea temperaturii agentului termic conduce la avantaje tehnice sau economice, în instalația interioară de încălzire se utilizează apa cu temperaturi nominale mai reduse decât cea din rețeaua de transport și distribuție a căldurii.

**5.14** Ecartul nominal de temperatură în instalațiile de încălzire se alege pe baza criteriilor funcționale și economice ale întregului ansamblu de producere, transport - distribuție și utilizare a căldurii.

(1) Pentru instalațiile de încălzire cu apă caldă, având temperatura nominală pe conducta de ducere 80 - 95 °C se recomandă un ecart nominal de temperatură de 20 °C.

(2) În instalațiile interioare de încălzire cu apă fierbinte, ecartul de temperatură are valori mai reduse față de ecartul de temperatură din rețeaua exterioară în funcție de caracteristicile echipamentului folosit pentru încălzire și de sistemul de reglaj.

(3) În cazul sistemelor de încălzire prin radiație de joasă temperatură și în special la pardoseala radiantă, ecartul de temperatura recomandat este de 5 – 10 °C.

**5.15** Folosirea ca agent termic a aburului (cu presiune maximă 8 bar) pentru încălzirea unor spații de producție, se poate face în cazul existenței unei rețele de abur necesar în procesul tehnologic și a lipsei unei surse și rețele de apă caldă sau fierbinte a cărei realizare ar fi neeconomică.

(1) Aprecierea asupra economicității realizării sursei și rețelei de distribuție se face ținând seama și de dezavantajele economice în exploatare ale utilizării aburului (pierderi de căldură în gospodăria condensatului, uzura rapidă a conductelor).

(2) Se recomandă a se limita utilizarea aburului la:

- a) încălzirea clădirilor cu volum până la 500 m<sup>3</sup>, fără degajări de praf, amplasate izolat în incinte industriale;
- b) instalațiile de încălzire cu aer cald, cu condiția asigurării unei posibilități de reglare a debitului de căldură furnizat de aparat;
- c) încălzirea unor locuri de muncă izolate în hale mari de producție (de ex: încălzire zonală, puncte calde pentru încălzirea muncitorilor, etc).
- d) încălzirea unor încăperi în clădiri cu caracter medical, social, comercial etc., în care aburul se utilizează pentru nevoi tehnologice (ex.: bucătării, spălătorii etc.).

**5.16** Temperatura agentului termic se corelează cu temperaturile maxime admise de normele sanitare pentru suprafețele corpurilor de încălzire, în raport cu destinația clădirilor și încăperilor.

(1) Parametrii apei calde folosite în instalația de încălzire prin radiație se aleg în condițiile arătate la art. 6.35.

**5.17** Agenții termici și parametrii nominali ai acestora din instalațiile de încălzire ale încăperilor cu risc de explozie volumetrică, precum și ale celor cu risc foarte mare sau mare de incendiu, cu praf combustibil, se aleg astfel încât temperaturile maxime ale suprafeței componentelor instalațiilor de încălzire să fie cu cel puțin 10<sup>0</sup>C mai mici decât temperaturile de aprindere, explozie, detonare sau mocnire, prevăzute prin reglementările tehnice specifice.

**5.18** Temperatura maximă a agentului termic trebuie să fie cel mult egală cu temperaturile admisibile indicate de producător pentru componentele instalației de încălzire.

## Încălzirea de gardă

**5.19** În clădiri și în încăperi folosite cu intermitență, în care, în perioadele de nefolosire, este necesară menținerea unei temperaturi pozitive, se prevăd instalații de încălzire de gardă.

**5.20** Încălzirea de gardă se prevede în cazurile în care temperatura minimă este cerută de necesități tehnologice (utilaje, materiale etc.), dar nu poate fi asigurată prin căldura

acumulată sau degajată de utilaje și de elementele construcției (corelată eventual cu mărirea rezistenței termice a elementelor de închidere a spațiului respectiv).

(1) Pentru protecția împotriva înghețului a instalațiilor de orice fel, se poate folosi încălzirea de gardă, dacă beneficiarul va aprecia că este mai economică decât luarea altor măsuri, precum:

- a) golirea instalațiilor;
- b) prevederea unor conducte însoțitoare;
- c) încălzirea cu aparate autonome;
- d) utilizarea altor sisteme, etc.

**5.21** Prevederea încălzirii de gardă este obligatorie în spațiile dotate cu instalații speciale de stingere a incendiilor pline cu apă.

**5.22** Încălzirea de gardă poate fi realizată și prin folosirea uneia din soluțiile următoare:

- a) utilizarea instalației de încălzire normală, cu reducerea temperaturii agentului termic;
- b) utilizarea unei părți din instalația de încălzire normală;
- c) utilizarea unei instalații speciale de încălzire, folosind aceeași sursă și eventual, o parte din rețeaua de distribuție a instalației normale.

(1) Alegerea variantei optime se face după criterii economice și funcționale, de asigurare a unei exploatare ușoare și sigure.

## **Sisteme de încălzire centrală cu apă caldă**

**5.23** Sistemele de încălzire cu apă, în funcție de numărul de conducte ale sistemului, sunt: monotubulare și bitubulare. Distribuția agentului termic se poate face la partea inferioară a clădirii, la partea superioară sau mixt.

**5.24** Sistemele de încălzire cu apă caldă, se prevăd, în general, în clădiri cu încăperi care nu necesită instalații de ventilare mecanică sau instalații de încălzire cu aer cald.

**5.25** În încăperi de tipul halelor de producție, spații comerciale, etc., încălzirea cu corpuri de încălzire se folosește în paralel cu încălzirea cu aer cald în cazurile în care este necesară compensarea efectului de radiație negativă al suprafețelor de închidere reci atunci când locurile de muncă sau activitate sunt în apropierea acestora.

(1) Încălzirea cu corpuri de încălzire, în paralel cu încălzirea cu aer cald, se poate face și în alte situații în care soluția este justificată tehnic și economic.

**5.26** Circulația agentului termic în sistemele de încălzire se poate realiza: natural, forțat sau mixt (natural și forțat).

**5.27** Se recomandă ca sistemul de încălzire cu circulație naturală să se aplice la clădiri cu dezvoltare verticală importantă și dezvoltare orizontală limitată. În acest caz, cazanul trebuie amplasat la o cotă inferioară consumatorilor.

**5.28** La proiectarea sistemului de încălzire se prevăd echipamente de măsurare a parametrilor sistemului, fie prin aparate fixe, fie prin locuri sau dispozitive de cuplare a aparatelor de măsurare.

**5.29** În interiorul clădirilor consumatorii se grupează, ori de câte ori este posibil, pe zone de consum unitar, definite ca zone de proprietate, program de utilizare, orientare cardinală, tipuri de corpuri de încălzire, etc.



**5.30** Zonele de consum unitar se alimentează cu agent termic, ori de câte ori este posibil, printr-un racord individual echipat cu contor de energie termică, armături de reglare și echilibrare hidraulică, armături de separare și golire, echipamente de măsură și control.

**5.31** În clădirile noi sau în cele în care rețelele de distribuție interioare sunt reabilitate, sau ori de câte ori este posibil, se utilizează scheme de alimentare de tip centralizat - individuale, care asigură furnizarea și transportul agentului termic, iar distribuția este individuală, la nivel de apartament sau la nivel de zone de consum unitare.

(1) Pentru clădiri de locuit, soluții pentru instalațiile interioare de încălzire, utilizând sisteme de producere a agentului termic – centrală termică de apartament, de scară, de bloc, sunt detaliate în reglementările tehnice specifice.

**5.32** Distribuția individuală se poate racorda la instalația centralizată prin intermediul modulelor termohidraulice (MTH).

**5.33** Modulele de racordare termohidraulice (MTH) au în componență armături de separare (izolarea rețelei interioare față de rețeaua generală centralizată) pe fiecare racord (ducere, întoarcere) precum și armătură/armături de echilibrare hidraulică (montată/montate în general pe conducta de întoarcere).

(1) Suplimentar, după necesități, aceste module pot avea în componență contor de energie termică, echipamente și armături pentru menținerea stabilității hidraulice, respectiv echipamente pentru reglarea căldurii livrate în zona de consum. În anumite cazuri, modulul poate include și echipamente pentru prepararea apei calde de consum.

**5.34** Modulele de racordare termohidraulice se amplasează în zonele comune, în nișe, casete sau aparent, astfel încât armăturile de separare, echilibrare hidraulică și de contorizare să poată fi oricând accesate.

**5.35** În cazul sistemelor de încălzire cu zone de consum diferite echipate cu module termohidraulice, reglarea fiecărei zone se poate realiza, după caz, prin:

- a) reglare calitativă centralizată, la nivelul centralei termice/sursei de producere a agentului termic, pentru fiecare zonă;
- b) reglare calitativă zonală, la nivelul modulului de racordare termohidraulic;
- c) reglare cantitativă locală, la nivelul aparatelor terminale (robinete cu termostat, vane cu două sau trei căi, etc);
- d) reglare combinată.

**5.36** Se va evita alegerea soluțiilor cu agent termic apa în spațiile încălzite intermitent, cu perioade mari de întrerupere. În aceste cazuri se utilizează soluții cu aparate autonome sau cu sisteme centralizate cu agent termic de tip antigel.

### **Armături de închidere, reglare, golire și dezaerisire**

**5.37** Instalațiile interioare de încălzire se prevăd cu armături de închidere:

- a) pe conductele principale și pe ramurile de distribuție;
- b) pentru sectorizarea instalației;
- c) pentru izolarea unor circuite restrânse, la care sunt posibile frecvente avarii.

Armăturile de închidere se montează în locuri accesibile.

**5.38** La toate elementele instalației de încălzire unde pot apare variații ale debitelor în exploatare se prevăd armături de reglare. Acestea se montează la nivel de corp de încălzire, la baza coloanelor, pe ramuri de distribuție sau la branșamentul rețelei interioare. Se

recomandă, ori de câte ori este posibil, introducerea echipamentelor automate de reglare.

(1) Pentru instalații de încălzire cu corpuri de încălzire se recomandă:

- a) în clădirile de locuit și alte clădiri civile, după gradul de utilizare al reglării: robinete cu dublu reglaj, cu reglaj prestabilit sau termostate, la fiecare corp de încălzire;
- b) în clădirile industriale: robinete de reglare la un grup de corpuri de încălzire situate în aceeași încăpere, pe o ramură comună.

(2) Pentru accesul de control și intervenție se prevăd spațiile necesare în zonele de amplasare a armăturilor de reglare.

**5.39** Pe circuitele de conducte a căror echilibrare hidraulică nu poate fi realizată numai prin alegerea traseelor și prin dimensionarea conductelor, se folosesc măsurile indicate la art. 5.38, referitoare la echilibrarea hidraulică a instalației.

(1) Pentru verificarea echilibrării hidraulice a circuitelor instalației interioare se prevăd, fie armături specializate pentru determinarea presiunilor din instalație, fie perechi de prize de presiune (de ex. racorduri din țevă Dn 15, prevăzute cu armături de închidere), în punctele în care această măsură este considerată strict necesară (de ex. la baza coloanelor principale de la capătul ramurilor de distribuție, pe circuite cu regim hidraulic variabil etc.).

**5.40** Pentru golirea apei din instalațiile de încălzire se prevăd armături de golire în punctele cele mai joase ale părților de instalații separate prin armături de închidere.

(1) Deasemenea, se prevăd armături de golire la aparatele schimbătoare de căldură pentru prepararea aerului cald sau a apei calde de consum.

**5.41** În instalațiile funcționând cu agent termic apă, se prevăd posibilități de evacuare a aerului, locale sau centrale.

(1) Evacuarea locală a aerului se face cu armături de dezaerisire, de preferință automate, amplasate în punctele în care aerul se poate colecta.

(2) Evacuarea centrală a aerului necesită conducte speciale de dezaerisire și, eventual, vase de colectare a aerului. Pentru un grup separat prin armături de închidere și golire se prevede un sistem propriu de dezaerisire.

(3) La instalațiile de încălzire cu radiatoare din tablă de oțel nu se utilizează armături de dezaerisire automată.

## **Sisteme de încălzire centrală cu abur de joasă presiune.**

### **Prevederi specifice instalațiilor cu abur**

**5.42** La corpurile de încălzire și agregatele de aer cald funcționând cu abur se prevăd separatoare de condensat individuale. Se pot folosi separatoare de condensat comune pentru un grup de consumatori, utilizând abur cu aceeași presiune și având același program de funcționare.

**5.43** Pe conductele instalației interioare de distribuție a aburului, se face separarea condensatului la punctele de evacuare (purjare) prevăzute la ruperi de pantă și la capătul ramurilor.

(1) Aerisirea pe conductele de condensat se face prin separatoare de condensat sau prin dispozitive speciale de dezaerisire.

**5.44** Pentru separarea condensatului de abur, se folosesc după caz, oale, aparate sau sifoane de condensat.

(1) Oalele de condensat se prevăd la consumatori de căldură ce folosesc debite mari de abur (în special schimbătoare de căldură) sau în cazul aburului de medie presiune.

(2) Aparatele de condensat se folosesc în special la corpuri de încălzire.

(3) Sifoanele de condensat se folosesc mai ales la separarea condensatului pe conductele de abur de joasă presiune, având presiuni sub 0,3 bar.

## **Sisteme de încălzire centrală cu aer cald**

**5.45** Sistemele de încălzire cu aer cald pentru încălzirea încăperilor din clădiri civile, de producție și/sau depozitare, se adoptă atunci când:

- a) se prevede ventilarea mecanică a încăperilor pentru satisfacerea condițiilor de confort sau funcționale ale acestora;
- b) condițiile funcționale și dimensiunile încăperilor nu permit folosirea eficientă a altor sisteme de încălzire, mai ales în zona centrală (de ex: săli de spectacole, săli de sport, încăperi de producție fără nocivități); ( a se vedea și tabelul 5.1 ) ;
- c) încăperile sunt folosite intermitent pe o durată scurtă (de ex: săli de întrunire, clădiri de cultură);
- d) sistemul cu corpuri de încălzire nu poate asigura singur necesarul de căldură.

**5.46** Încălzirea cu aer cald se folosește în paralel cu încălzirea cu corpuri de încălzire sau cu panouri (benzi) radiante atunci când soluția este necesară pentru satisfacerea condițiilor de confort termic în zonele perimetrare, cu pereți exteriori (de ex: în încăperi cu locuri fixe de muncă sau activitate în apropierea suprafețelor vitrate exterioare - a se vedea art. 5.25.).

## **Alegerea sistemului de încălzire cu aer cald**

**5.47** În cazul în care adoptarea încălzirii cu aer cald rezultă din necesitatea ventilării, soluția de realizare a încălzirii este cea determinată de cerințele ventilării și se stabilește potrivit reglementății tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.

**5.48** Sistemul de încălzire cu aer cald trebuie să asigure încadrarea valorilor vitezei și temperaturii aerului în limitele de confort termic, în cazul clădirilor civile sau cele prescrise de reglementările privind protecția muncii, în cazul clădirilor industriale. Limitele se referă atât la refularea aerului cât și la zona de lucru a încăperii. Temperatura și viteza aerului refulat se corelează cu debitele de căldură și de aer necesare.

**5.49** Debitul de căldură furnizat de instalația de încălzire cu aer cald se determină pe baza bilanțului termic al spațiului de încălzit, ținând seama - dacă este cazul - și de debitul de căldură furnizat de corpurile de încălzire montate în spațiul respectiv.

(1) În cazul spațiilor prevăzute cu ventilare mecanică, la stabilirea necesarului total de căldură pentru încălzire și ventilare se ține seama și de căldura necesară pentru încălzirea aerului proaspăt până la temperatura încăperii respective.

**5.50** La determinarea debitului de aer cald al instalației de încălzire și ventilare se ține seama de:

- a) debitul de căldură necesar încăperii - furnizat astfel încât să nu se depășească limitele de temperatură admise ale aerului (a se vedea art. 5.48 și 5.57);
- b) debitul de aer necesar pentru ventilarea încăperii.

**5.51** În cazul în care debitul de aer necesar ventilării generale nu poate acoperi necesarul de căldură al încăperii în limitele admise pentru temperatura de refulare sau nu se asigură o repartiție corespunzătoare a temperaturii aerului în zona de lucru, se adoptă una dintre următoarele măsuri:

- a) utilizarea aerului recirculat;
  - b) mărirea debitului de aer proaspăt (în cazuri în care nu este admisă recircularea aerului).
- (1) Recircularea aerului se adoptă cu respectarea prevederilor din reglementările privind protecția muncii și cele privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare, referitoare la calitatea aerului din încăperi.

**5.52** La determinarea debitului de aer al instalației de încălzire - când nu este necesară și ventilarea - se urmărește reducerea debitului de aer vehiculat, fără a se coborî sub limita minimă necesară asigurării unei distribuții satisfăcătoare a aerului în încăpere.

**5.53** Amplasarea în plan a gurilor de refulare a aerului se face astfel încât jeturile de aer să acopere cât mai omogen spațiul încălzit.

(1) Înălțimea de amplasare a gurilor de refulare și viteza de refulare a jeturilor de aer se aleg astfel încât în zona de lucru să se asigure parametrii specifici proceselor tehnologice (a se vedea art. 5.48).

**5.54** Repartizarea debitelor de aer cald în zona de lucru, în planul încăperii, trebuie să fie cât mai uniformă.

(1) Se exceptează de la această prevedere cazurile în care instalația de aer cald este combinată cu ventilarea și are funcția de diluare a nocivităților distribuite neuniform, când distribuția debitelor de aer se face în funcție de cantitatea și natura nocivităților degajate în diferite zone ale spațiului respectiv.

**5.55** În instalațiile de încălzire cu aer cald combinate cu ventilarea, în care este necesară repartizarea neuniformă a debitelor de aer cald sau a căldurii, se pot utiliza, în acest scop, agregate pentru aer cald suplimentare și independente de instalația de ventilare sau baterii de încălzire secundare, montate pe rețeaua de distribuție a aerului.

**5.56.** La alegerea vitezei de refulare a aerului cald în hală, se ține seama de vitezele admise în zona de lucru (a se vedea art. 5.48)

Bătaia jeturilor de aer cald ale gurilor de refulare se corelează cu caracteristicile constructive ale halei astfel încât să se satisfacă prescripțiile art. 5.54.

**5.57** La stabilirea temperaturii de refulare a aerului din instalațiile de încălzire cu aer cald se ține seama de următoarele:

- a) temperatura maximă corespunde prevederilor generale de protecție a muncii;
- b) temperatura minimă se alege astfel încât, la pătrunderea jetului în zona de lucru, temperatura acestuia să depășească temperatura ambiantă cu valoarea impusă de viteza aerului în zona respectivă; îndeplinirea prevederilor privind valoarea temperaturii minime se verifică și în condițiile perioadei de tranziție a încălzirii.

**5.58** În clădirile care adăpostesc încăperi sau secții cu programe diferite de funcționare se prevăd sisteme separate de încălzire cu aer cald, pe zonele cu același program de funcționare.

**5.59** În construcțiile echipate cu instalații de protecție împotriva incendiilor sau cu alte dispozitive de securitate la incendiu acționate de elemente termosensibile, instalația de încălzire cu aer cald trebuie să fie realizată astfel încât temperatura, viteza și direcția jetului de aer cald să nu determine declanșarea accidentală a acestora.

**5.60** La instalațiile de încălzire cu aer cald care funcționează exclusiv cu aer exterior și care nu sunt utilizate continuu timp de 24 ore, se recomandă a se prevedea prize de aer recirculat, pentru amorsarea încălzirii în regim de recirculare, înainte de începerea activității normale de producție.

(1) Se iau măsuri pentru împiedicarea pătrunderii aerului rece în încăpere, în perioadele de nefuncționare a instalației.

### **Soluții de încălzire cu aer cald**

**5.61** Soluția de încălzire cu aer cald preparat centralizat și distribuit prin canale de aer se utilizează mai ales în cazul în care se prevede ventilarea mecanică generală cu canale de distribuție și guri de refulare, în conformitate cu prevederile reglementării tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.

**5.62** Parametrii de debit și temperatură se stabilesc centralizat pentru întreaga instalație, reglarea fiind automatizată.

(1) La alegerea, amplasarea și dimensionarea gurilor de refulare se asigură condițiile privind omogenitatea distribuției aerului și parametrii jetului de aer refulat (a se vedea art. 5.53 și 5.56.).

**5.63** La determinarea capacității bateriilor de încălzire ale sistemelor de încălzire cu aer cald preparat centralizat se iau în considerare și pierderile de căldură ale aerului pe canalele de distribuție. Pentru reducerea acestor pierderi se analizează oportunitatea izolării termice a canalelor.

**5.64** Izolarea termică a canalelor se prevede, în caz de necesitate și pentru:

- a) împiedicarea condensării vaporilor de apă pe pereții canalelor;
- b) prevenirea aprinderii materialelor combustibile aflate în apropierea lor.”

**5.65** Se pot folosi și variante ale sistemului de încălzire cu aer cald și distribuție prin canale de aer, la care prepararea centralizată a aerului se face la o temperatură mai ridicată a aerului decât cea de refulare, astfel:

- a) soluția de distribuție prin canale a unui debit mai redus de aer la temperatură mai ridicată și la locul de utilizare, folosirea aparatelor de inducție; se refulează în încăpere un amestec de aer indus și recirculat;
- b) soluția cu două canale de aer - cald și rece - care prin amestec trimit prin gura de refulare aerul la temperatura necesară (cu posibilitatea unei reglări automate locale);
- c) soluția cu distribuție prin canale a aerului încălzit central la o temperatură minimă și reîncălzire locală la refularea în încăpere.

**5.66** Asigurarea omogenității încălzirii cu aer cald și împiedicarea stratificării termice la partea superioară a încăperilor, în special a celor înalte - se realizează prin soluții ca: introducerea aerului în zona de lucru cu jeturi verticale descendente, cât mai aproape de pardoseală, folosirea unor aparate speciale pentru destratificare etc.

**5.67** Încălzirea aerului se poate asigura și prin instalația de climatizare din unele încăperi cu cerințe funcționale deosebite din clădiri civile și de producție și/sau depozitare. Aerul este tratat, centralizat sau local pentru a se asigura temperatura și umiditatea necesară.

**5.68** Încălzirea cu aer cald a spațiilor care nu necesită ventilarea se realizează, de preferință, prin prepararea locală a aerului cald fără tubulatură - de exemplu: agregate de aer cald sau aroterme.

(1) Prepararea aerului se face local, în aparat, folosind un agent termic distribuit din centrala termică. Soluția este recomandată în special, în încăperile de producție, ținând seama și de faptul că agregatele de aer pot folosi mărimi diferite ale gurii de refulare, iar arotermele au guri cu dimensiuni fixe din construcție.

**5.69** În lipsa unui agent termic sau în situații în care soluția rezultă ca avantajoasă, pentru încălzirea cu aer cald a încăperilor se pot folosi generatoare cu aer cald cu focar propriu, echipamente la care încălzirea aerului se face prin arderea unui combustibil lichid sau gazos.

(1) Utilizarea generatorului de aer cald pentru încălzirea încăperilor se face cu luarea tuturor măsurilor necesare de securitate la incendiu, cu și siguranță în exploatare: generatoare cu focar etanș, la care circuitul aerului de încălzire este separat de circuitul aer de ardere - gaze arse, instalații de semnalizare - automatizare pentru funcționarea în siguranță (menținerea concentrațiilor de noxe din încăperea în limitele admise, controlul alimentării cu combustibil, detecția scăpărilor de gaze, etc.).

**5.70** În încăperile cu suprafața sub 100 m<sup>2</sup> și având cerințe de climatizare (birouri, magazine etc.), încălzirea se poate asigura prin intermediul agregatelor locale de climatizare.

**5.71** Utilizarea agregatelor pentru aer cald și a arotermelor nu este admisă la încăperi în care nivelul limită de zgomot este depășit de cel produs de funcționarea agregatelor.

(1) În încăperi cu degajări de pulberi, praf, gaze sau vapori combustibili sau explozivi, precum și în cele cu degajări mari de umiditate este admisă numai utilizarea agregatelor pentru aer cald de construcție specială.

**5.72** La amplasarea prizelor de aer exterior se ține seama de prevederile reglementării tehnice pentru proiectarea și execuția instalațiilor de ventilare și climatizare, urmărindu-se ca tubulatura dintre prizele de aer și agregat să fie cât mai scurtă, cu cât mai puține piese speciale.

**5.73** Halele industriale fără degajări importante de căldură, pulberi, praf, vapori și gaze toxice și fără obstacole tehnologice, pot fi încălzite cu aer cald utilizând jeturi de aer limitate spațial, cu bătaie mare.

(1) Se urmărește cuplarea mai multor guri de refulare la un singur agregat ventilator-baterie. La proiectarea soluției se folosesc indicațiile din reglementările tehnice pentru proiectarea instalațiilor de încălzire a halelor industriale cu jeturi de aer limitate spațial.

**5.74** La ușile și porțile exterioare ale încăperilor care adăpostesc procese sau activități care nu permit coborârea sensibilă a temperaturii interioare sau necesită un tampon termic la intrarea persoanelor, se prevăd perdele de aer cald în conformitate cu prevederile reglementării tehnice pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare, urmărindu-se reducerea necesarului de căldură al acestora (de ex.: prin utilizarea aerului cald din zona superioară a încăperilor).

**5.75** În instalațiile de încălzire cu aer cald combinate cu ventilare se urmărește recuperarea în cea mai mare măsură a căldurii conținute în aerul viciat evacuat și folosirea acesteia pentru încălzirea aerului introdus.

## Sisteme de încălzire prin radiație

**5.76** Sistemele de încălzire prin radiație utilizate în clădiri se clasifică astfel:

- a) sisteme de joasă temperatură, utilizând apa caldă sau apa fierbinte ca agent termic;
- b) sisteme de medie temperatură, utilizând apa fierbinte sau aburul ca agent termic;
- c) sisteme de înaltă temperatură, utilizând radianți electrici sau gaze.

**5.77** Sistemul de încălzire prin radiație se utilizează în următoarele domenii:

- a) în clădiri civile, în încăperi cu cerințe igienice și de confort deosebite, precum și pentru asigurarea unei încălziri uniforme;
- b) în hale industriale cu spații mari și fără necesități de ventilare, pentru asigurarea unei distribuții omogene a încălzirii și dirijarea fluxului termic cu precădere în zona de lucru;
- c) în încăperi de producție industrială, pentru a realiza o încălzire zonală (art. 5.10), puncte calde sau încălzire perimetrală (art. 5.46);
- d) în depozite, hangare, depouri, sali expoziționale de mari dimensiuni, spații deschise și semideschise.

### Alegerea sistemului de încălzire prin radiație

**5.78** Încălzirea prin radiație a clădirilor civile se realizează, de regulă, cu suprafețe radiante din elemente de încălzire (panouri radiante cu apă caldă, fierbinte) montate aparent sau sisteme înglobate în tavan, în pereți sau în pardoseală (pardoseală radiantă). Aceste sisteme fac parte din categoria radiație de joasă temperatură.

**5.79** În încăperile de uz industrial se pot utiliza panouri radiante cu apă fierbinte sau abur, montate la o înălțime care nu depășește 8m. De asemenea, pentru încăperile de tip industrial poate fi utilizată încălzirea prin radiație de temperatură medie și înaltă, cu tubulatură radiantă, tuburi radiante sau panouri radiante.

**5.80** Încălzirea prin radiație de temperatură medie și înaltă se aplică clădirilor supuse variațiilor termice mari, care au inerție termică redusă, însoțire mare, etc. și care au utilizare intermitentă. Încălzirea prin radiație de joasă temperatură nu se aplică încăperilor cu program de utilizare cu durate scurte (până la câteva ore) și întreruperi lungi.

**5.81** Înglobarea elementelor de încălzire în elementele de construcție ale clădirii se poate face numai prin cuprinderea lor în planurile de construcții și de arhitectură.

**5.82** Încălzirea prin radiație cu suprafețe radiante în tavan se aplică în cazul încăperilor cu cerințe igienice deosebite care reclamă evitarea posibilității de transport al prafului prin convecție și în încăperi în care cerințele de mobilare sau de ordin estetic impun eliminarea corpurilor de încălzire montate lângă pereți (de ex.: muzee, expoziții etc.).

**5.83** Încălzirea prin radiație cu suprafețe radiante în pardoseală (radiație de pardoseală de joasă temperatură) se folosește în cazul încăperilor cu necesar redus de căldură, lipsite aproape total de mobilier sau în care temperatura mai ridicată a pardoselii este cerută de modul de utilizare a încăperii (de ex.: băi publice, piscine etc.).

**5.84** Încălzirea prin radiație cu suprafețe radiante în pereți se utilizează ca sistem complementar al încălzirii prin radiație de tavan sau de pardoseală și când este necesară ridicarea temperaturii superficiale a pereților.

**5.85** Încălzirea prin panouri sau benzi radiante se folosește în cazul încăperilor de producție spațioase și cu înălțime peste 5 m, precum și pentru încălzirea perimetrală a spațiilor de producție în locul unor corpuri de încălzire.

**5.86** Încălzirea prin radiație la temperaturi înalte folosind radianți electrici sau cu gaze, se poate prevedea pentru spații deschise (terase, peroane, intrări în clădiri) sau chiar în spații închise, atunci când nu se poate utiliza un agent termic și dacă folosirea soluției în aceste spații este admisă de reglementări de securitate la incendiu.

(1) La radianții cu gaze se iau măsuri de automatizare pentru prevenirea incendiilor și exploziilor și pentru menținerea concentrațiilor de noxe în limitele admise.

**5.87** Încălzirea cu tuburi radiante se utilizează în ateliere de producție, hale industriale, hangare, depozite cu înălțimi mai mari de 5 m, care nu necesită instalații de ventilare mecanică și în care nu sunt degajări accidentale de substanțe explozive.

**5.88** În încăperile în care sunt degajări accidentale de substanțe explozive se pot utiliza tuburi radiante cu grupul de combustie montat la exteriorul încăperii.

**5.89** În încăperile în care există degajări de pulberi și praf se admite utilizarea tuburilor radiante cu camera etanșă sau tubulatura radiantă care are grupul de combustie montat în exteriorul încăperii.

**5.90** Echipamentele cu arzător cu aer aspirat se prevăd în încăperi unde nu sunt prevăzute sisteme de ventilație mecanică sau naturală. Aceste echipamente pot fi montate și în depozite cu risc mare de incendiu în care sunt depozitate materiale și substanțe din clasa de pericolozitate P1 și P2.

**5.91** La utilizarea suprafețelor ceramice cu flacără deschisă este obligatorie compensarea aerului necesar arderii prin prevederea unei instalații de ventilare.

#### **Amplasarea suprafețelor de încălzire prin radiație**

**5.92** În încăperile industriale, amplasarea panourilor radiante se face în strictă corelare cu cerințele tehnologice, pentru a nu provoca ecranarea parțială a fluxului radiant emis de panouri și nici restricții tehnologice.

**5.93** Amplasarea panourilor radiante se face în așa fel încât să se asigure intensitatea radiației necesară la înălțimea de 1,80 m pentru încăperi în care activitatea se desfășoară stând în picioare și la înălțimea de 1,20 m când activitatea se desfășoară șezând.

**5.94** În funcție de zonele în care se desfășoară activitatea în halele de producție, amplasarea panourilor radiante se face general sau zonal. Distanța interax dintre panouri sau între panouri și elementele de construcții se stabilește astfel încât să se asigure distribuția uniformă a radiației panourilor, iar pereții să fie atinși de radiație la înălțimea de 1,80 m. Distanța dintre axele tuburilor radiante se determină în funcție de caracteristicile tehnice ale tuburilor radiante și înălțimea de amplasare.

**5.95** La amplasarea suprafețelor radiante se urmărește repartizarea elementelor radiante pentru a compensa efectul de radiație rece a suprafețelor vitrate în scopul obținerii unei uniformități a temperaturii în planul captator.

**5.96** În încăperile echipate cu instalații de protecție împotriva incendiilor sau cu alte dispozitive de securitate la incendiu acționate de elemente termosensibile, amplasarea



suprafețelor radiante trebuie realizată astfel încât să nu determine declanșarea accidentală a acestora.

**5.97** Se recomandă ca circulația agentului termic în elementele încălzitoare să se facă de la peretele exterior spre centrul încăperii și să se intercaleze circuitul de ducere cu cel de întoarcere pentru o distribuție cât mai uniformă a temperaturii suprafeței radiante (distribuție de tip melc dublu).

**5.98** Senzorii de temperatură și elementele de comandă și control se prevăd fie pentru fiecare element încălzitor, fie pentru grupuri de elemente încălzitoare și se montează la o înălțime ușor accesibilă.

**5.99** Pentru sistemele de încălzire prin radiație alimentate cu apă caldă, se urmărește ca prin mărirea elementelor încălzitoare și prin inserierea acestora să se realizeze echilibrarea hidraulică a zonelor și un ecart de temperatură similar între ducerea și întoarcerea circuitelor.

## **6. ECHIPAMENTE DE ÎNCĂLZIRE A ÎNCĂPERILOR**

### **Moduri de încălzire a încăperilor.**

**6.1** Încălzirea încăperilor (spațiilor) se realizează cu aparate de încălzire prin emisie convectivă și cu circulația aerului naturală sau forțată, prin emisie radiativă de intensitate mică, medie sau mare și prin emisie combinată.

**6.2** Încălzirea încăperilor prin emisie convectivă cu circulație naturală sau forțată a aerului se realizează prin recircularea aerului din încăperea în contact cu suprafața caldă a aparatului de încălzire și prin stratificare termică. Viteza curenților de aer este medie, încălzirea pereților este redusă

**6.3** Încălzirea încăperilor prin emisie radiativă se realizează direct între suprafețele calde și suprafețele reci delimitatoare. Aerul din încăperea se încălzește prin contact cu suprafețele calde.

### **Criterii generale de alegere a aparatelor de încălzire**

**6.4** Caracteristicile principale ale aparatelor de încălzire (terminale sau autonome), sunt prezentate în documentele tehnice ale aparatelor, puse la dispoziție de producător.

**6.5** Alegerea tipului de aparate de încălzire (sau de unitate autonomă) se face în funcție de:

- a) sarcina termică maximă necesară în spațiul încălzit;
- b) regimul termic impus spațiului încălzit;
- c) aporturile de căldură;
- d) regimul de funcționare;
- e) destinația și condițiile de confort termic impuse spațiului respectiv;
- f) tipul combustibilului sau agentului termic;
- g) caracteristicile geometrice și caracteristicile termice ale încăperii (spațiului încălzit).

**6.6** Nu se recomandă sistemele de încălzire convective (radiatoare, convectoradiatoare, convectoare, ventiloconvectoare) pentru încăperi cu înălțime peste 4,5 m și cu izolare termică redusă.

**6.7** Pentru încăperile cu înălțime mare (peste 4 m) și zona de lucru inferioară, sunt indicate, după caz, sistemele de încălzire cu panouri radiante cu apă sau abur, tuburi radiante cu gaze, radianți cu gaze sau electrici sau pardoseală radiantă.

Pentru acest tip de încăperi nu se recomandă sistemul de încălzire cu aer cald.

**6.8** Sistemele de încălzire cu aparate independente se racordează la rețelele de alimentare cu combustibil și electricitate, precum și la dispozitive de evacuare a gazelor de ardere și a cenușii, conform normelor în vigoare și a instrucțiunilor furnizorului.

**6.9** Orice aparat de încălzire se alege și se montează astfel încât să nu provoace accidente legate de temperatura suprafețelor aparatului sau de temperatura de refulare a aerului.

**6.10** Sistemele de încălzire cu generatoare de aer cald montate în spații cu degajări mari de praf vor fi de tip "cu cameră de ardere etanșă".

**6.11** Sistemele de încălzire cu generatoare de aer cald montate în spații în care sunt persoane, au puteri termice instalate mai mici sau egale cu 35 kW/aparat, iar puterea totală utilă instalată nu va depăși 180 kW/încăpere.

**6.12** Corpurile de încălzire statice nu se montează pe pereți care au un coeficient de transmisie termică U, superior valorii de 1 W/m<sup>2</sup>K.

**6.13** Încălzirea cu pardoseală radiantă așezată direct pe pământ sau peste o încăpere neîncălzită poate fi adoptată numai dacă rezistența termică globală a pardoselii este mai mare de 2,8 m<sup>2</sup>K/W.

**6.14** În cazul în care sursa primară este un cazan cu condensatie, reglarea locală la aparatele de tip baterie cu aripioare se face numai cu vane cu două căi sau vane cu trei căi în amestec.

**6.15** În aceeași instalație de încălzire centrală se recomandă utilizarea unor corpuri de încălzire cu curbe caracteristice de variație a cedării de căldură cât mai apropiate. Sunt preferate corpurile de încălzire cu un indice ridicat de încărcare termică al metalului, pentru durata de viață, (W/kg) x ani durată de viață.

**6.16** În încăperi în care există pericolul de lovire (ateliere, depozite, căi de circulație etc.) se prevăd corpuri de încălzire cu rezistență mecanică corespunzătoare.

De asemenea, la alegerea corpului de încălzire se are în vedere ca acesta să fie rezistent la acțiunea corozivă a mediului în care se montează; radiatoarele din tablă de oțel nu se montează în medii corozive.

**6.17** La folosirea apei fierbinți ca agent termic, corpurile de încălzire trebuie să reziste la presiunea corespunzătoare temperaturii de vaporizare a apei fierbinți.

(1) În încăperi cu medii încărcate cu pulberi, praf, scame, vapori sau suspensii organice, se prevăd corpuri de încălzire ușor de curățat și cu forme care nu favorizează depunerea prafului sau suspensiilor; în acest caz se evită folosirea corpurilor de încălzire convective.

(2) În încăperi cu degajări de pulberi, praf combustibil nu se admite folosirea corpurilor de încălzire cu aripioare, cu convecție liberă.

**6.18.** În încăperile cu pericol de explozie, corpurile de încălzire trebuie să aibă temperatura superficială sub limita de siguranță prescrisă la art. 5.17 sau de alte reglementări în vigoare.

**6.19** Pentru încălzirea perimetrală a încăperilor în care există locuri fixe de muncă sau activitate în apropierea suprafețelor vitrate exterioare, (a se vedea art. 5.25.) utilizează corpuri de încălzire cu temperaturi superficiale cât mai ridicate și care cedează căldura preponderent prin radiație; în aceste cazuri se utilizează corpuri de încălzire cu un număr redus de rânduri de coloane verticale sau cu o singură placă radiantă.

(1) Pentru combaterea infiltrațiilor de aer rece, corpurile de încălzire au, pe cât posibil, lungimea egală cu cea a ferestrelor, adoptând corpuri de încălzire cu înălțime redusă.

**6.20** În grupuri sanitare sau alte încăperi, cu spații restrânse, se pot folosi - cu acceptul beneficiarului - registre verticale cu un număr redus de țevi.

### **Amplasarea corpurilor de încălzire**

**6.21** Corpurile de încălzire se amplasează astfel încât să se asigure funcționarea lor cu eficiență termică maximă și să se coreleze cu elementele construcției, cu amplasarea mobilierului sau a utilajelor de producție și cu celelalte instalații aferente clădirilor, să asigure circulația persoanelor și accesul la instalațiile de protecție împotriva incendiilor și celelalte mijloace tehnice de apărare împotriva incendiilor.

(1) La amplasarea corpurilor de încălzire se ține seama, în funcție de specificul clădirii, de o eventuală recompartimentare a spațiilor.

(2) Este necesar ca soluțiile de ansamblu să satisfacă cerințele funcționale, estetice și economice.

**6.22** Corpurile de încălzire se amplasează față de instalațiile electrice potrivit prevederilor din reglementările tehnice privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice în clădiri, referitoare la prevenirea accidentelor prin electrocutare.

**6.23** Pentru obținerea unei eficiențe termice maxime se recomandă amplasarea corpurilor de încălzire la partea inferioară a încăperilor, în vecinătatea suprafețelor reci. Corpurile de încălzire care cedează căldura preponderent prin convecție se montează în dreptul parapetului ferestrelor sau, dacă nu este posibil, în imediata apropiere a acestuia.

**6.24** Nișele pentru montarea corpurilor de încălzire se prevăd în planurile de construcții. La nișele din pereții exteriori, se recomandă ca rezistența termică a peretelui din spatele corpurilor de încălzire să fie cel puțin egală cu cea din câmpul normal al pereților respectivi; pentru creșterea eficienței termice se poate prevedea, în plus, o placă sau folie reflectorizantă, pe perete, în spatele corpurilor de încălzire.

**6.25** În casele scărilor, corpurile de încălzire se amplasează, de regulă, la parter. Dacă nu este suficient pentru acoperirea necesarului de căldură, se prevăd corpuri de încălzire și la nivelurile imediat superioare.

**6.26** Pe căile de evacuare (circulații orizontale și verticale), amplasarea corpurilor de încălzire se face cu respectarea reglementărilor privind securitatea la incendiu.

## **Mascarea corpurilor de încălzire**

**6.27** Mascarea corpurilor de încălzire se prevede:

- a) la folosirea agenților termici cu parametri ridicați, în scopul evitării pericolului de arsură prin atingere directă;
- b) în încăperi destinate copiilor preșcolari (în creșe, grădinițe, cămine);
- c) în încăperi cu cerințe estetice speciale;
- d) în alte situații, la cererea beneficiarului.

**6.28** Măștile corpurilor de încălzire trebuie să asigure circulația nestânjenită a aerului, reducerea minimă a debitului de căldură al corpului de încălzire, realizarea cerințelor estetice locale, demontarea și curățarea ușoară a corpului de încălzire.

## **Racordarea la instalație a corpurilor de încălzire**

**6.29** Corpurile de încălzire se racordează la instalație astfel încât circulația agentului termic să se facă, de regulă, de sus în jos în acestea.

(1) În cazul când se folosesc alte scheme de racordare a corpurilor de încălzire, se ține seama de influența respectivă asupra temperaturii medii a corpurilor de încălzire, specifică tipului de corp și dimensiunilor sale.

**6.30** La folosirea schemei de distribuție cu coloane verticale, legăturile corpurilor de încălzire se prevăd, de regulă, pe aceeași parte, dacă - prin construcția corpurilor - nu sunt prevăzute pe părți opuse; dacă circulația agentului termic se face de sus în jos, corpurile de încălzire cu lungime mai mare de 1,20 m se racordează în diagonală.

**6.31** Pentru legarea corpurilor de încălzire la coloane se recomandă distanțele minime între corp și coloană, prevăzute la art. 8.70 și în tabelul 8.5 pentru a se asigura compensarea dilatărilor. În cazul când nu se pot respecta aceste distanțe, se prevede racordarea corpului de încălzire la capătul opus coloanei (prin spate).

(1) În cazul altor scheme de distribuție (ex. distribuție individuală monotub orizontală în pardoseală), legarea corpurilor de încălzire se face conform instrucțiunilor tehnice ale furnizorului elementelor de racordare folosite.

## **Dimensionarea corpurilor de încălzire și a suprafețelor radiante**

**6.32** Dimensionarea corpurilor de încălzire se face potrivit STAS 1797 și prescripțiilor tehnice ale producătorilor, referitoare la caracteristicile tehnice, hidraulice și mecanice.

(1) Pentru dimensionarea corpurilor de încălzire amplasate perimetral se poate utiliza și reglementarea tehnică pentru proiectarea instalațiilor de încălzire perimetrală la clădiri.

**6.33** Bateriile de încălzire a aerului racordate la cazane cu condensare se dimensionează pentru un regim termic 60 - 40°C.

**6.34** Radiatoarele de fontă se limitează la lungimea de 2 m. Pentru alte corpuri de încălzire lungimea limită este cea prevăzută de instrucțiunile producătorului.

**6.35** La alegerea tipului și temperaturii suprafeței radiante și la amplasarea acesteia se au în vedere următoarele:

- a) menținerea intensității energiei radiante la nivelul capului ocupanților în limitele de 12-14 W/m<sup>2</sup> pentru temperaturi interioare de 15-22<sup>0</sup>C (valorile mici corespund temperaturilor mai ridicate);

- b) limitarea temperaturii medii admisibile la 26-29<sup>0</sup>C pentru suprafețele radiante de la pardoseală - în cazul încăperilor cu locuri fixe de muncă și activitate îndelungată și la 29<sup>0</sup>C - în cazul încăperilor cu folosință de scurtă durată;
- c) indicațiile și metodele de calcul furnizate de producători.

**6.36** În cazul sistemelor de încălzire prin radiație de joasă temperatură înglobate în elementele de construcție se verifică temperatura superficială a suprafeței radiante. Pentru încălzirea în pardoseală temperatura suprafeței radiante se înscrie între 26 – 29 °C în zona de ședere și până la maxim 33 °C în zonele de trecere și cele perimetrare.

**6.37** Dimensionarea conductelor sistemelor de radiație de joasă temperatură înglobate în elementele de construcție se face conform metodelor indicate de furnizorii sistemelor de radiație și a reglementării tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire prin radiație de pardoseală.

**6.38** Dimensionarea sistemelor de încălzire prin radiație de medie și înaltă temperatură se face în conformitate cu indicațiile furnizorului având în vedere amplasarea sistemului, amplasarea zonei de lucru și caracteristicile tehnologice ale incintei.

## **7. SURSE DE ENERGIE UTILIZATE PENTRU ÎNCĂLZIREA CLĂDIRILOR**

### **Surse primare pentru sistemele de încălzire și alcătuirea principală a acestora**

**7.1** Sursele primare se pot clasifica în funcție de energia primară utilizată pentru producerea energiei termice, astfel :

- a) sursă care utilizează energii primare epuizabile
- b) sursă care utilizează energii primare regenerabile
- c) sursă care utilizează mixt energie convențională și energie regenerabilă.

**7.2** Sursele primare furnizează agent termic primar de tipul:

- a) apă caldă;
- b) apă fierbinte;
- c) abur de medie și joasă presiune.

**7.3** Sursele de energie primare se clasifică în funcție de gradul de centralizare al consumatorilor alimentați cu căldură, astfel :

- a. Grad redus de centralizare
  - centrale individuale (imobil unifamilial, apartament) .
- b. Grad mediu de centralizare
  - centrale termice de imobil sau de obiectiv;
  - centrale termice urbane (cartier, cvartal, grup de imobile);
  - centrale termice industriale;
  - centrale cu cogenerare de mică și medie capacitate.
- c. Grad ridicat de centralizare
  - centrale termice orășenești cu apă fierbinte;
  - centrale termice orășenești cu abur de joasă și medie presiune.

**7.4** Centralele termice urbane se amplasează în localități, de regulă, în centrul de greutate al consumatorilor alimentați, furnizând apă fierbinte, apă caldă sau abur de joasă presiune.

(1) Centralele de apă fierbinte alimentează cu agent termic, prin rețelele primare, punctele termice de imobil, urbane sau industriale .

(2) Centralele termice pot fi amplasate în interiorul clădirilor, în clădiri independente sau alipite unor imobile.

**7.5** Centralele termice de imobil sau de obiectiv, produc apă caldă și/sau abur de joasă presiune și au incinte proprii.

**7.6** Centralele cu cogenerare de mică capacitate pot fi utilizate pentru producerea combinată a energiei electrice și a căldurii pentru grupuri restrânse de consumatori, utilizându-se un singur tip de combustibil, de regulă gazul natural sau combustibilul lichid. Centralele sunt echipate cu agregate de cogenerare cu motor termic sau turbină cu gaze. Energia termică este folosită iarna ca sarcină de bază pentru încălzire și, tot timpul anului, pentru prepararea apei calde de consum.

**7.7** Pe perioada de vară se va urmări cuplarea centralelor termice cu cogenerare de mică capacitate cu centrale termice cu apă caldă. În acest mod, pe perioada de vară, agregatele de cogenerare funcționează la regim normal de producere a energiei electrice și de alimentare cu apă caldă de consum și a consumatorilor cuplați la centralele cu apă caldă.

(1) Surplusul de energie termică rezultat după prepararea apei calde de consum poate fi furnizat unor instalații de răcire în sistem cu absorbție, realizându-se regimul de trigenerare

**Criterii generale de alegere a surselor primare de încălzire**

**7.8** La investițiile noi stabilirea tipului de sursă termică primară pentru încălzire implică o analiză complexă având la bază caietele de sarcini ale lucrării, atât în privința sursei cât și al celorlalte instalații alimentate de aceasta .

(1) De asemenea, analiza ține cont de condițiile tehnice, ecologice, edilitare și juridice ale tuturor elementelor care concură la luarea unei decizii, toate cu respectarea reglementărilor specifice și a legislației în vigoare.

**7.9** Condițiile tehnice de care analiza trebuie să țină cont se referă în principal la:

- a) stabilirea capacității sursei termice funcție de necesarul de consum, corelat cu regimul și programul de funcționare al instalațiilor alimentate;
- b) tipul agentului termic funcție de instalațiile și caracteristicile consumului, precum și de distanța între sursă și consumator;
- c) tipul de combustibil utilizat, funcție de dotarea zonei cu utilități sau a resurselor primare de energie specifice ariei geografice analizată, corelat cu posibilitățile de aprovizionare și acces;
- d) amplasament, cu referire la suprafețe necesare și disponibile, zone de protecție, spații și cote de montaj după caz, amenajări necesare, vecinătăți, funcțiuni conexe , etc.;
- e) gradul de siguranță în exploatare, privind dotările cu unități de rezervă la nivelul sursei sau tip de combustibil, pentru perioade de vârf a consumului, cât și în regim de avarie ( întreruperea funcționării unei unități de producere a energiei, întreruperea alimentării cu combustibilul de bază, etc.);
- f) măsuri specifice de apărare împotriva incendiilor.

## **Centrale termice cu apă caldă și abur de joasă presiune**

### **Tipuri de centrale termice**

**7.10** Prin centrală termică se înțelege ansamblul echipamentelor, instalațiilor și aparatelor utilizate pentru producerea și furnizarea agentului termic împreună cu incinta și amenajările constructive care le adăpostesc. Centrala termică furnizează, după caz, agent termic pentru încălzire, preparare apă caldă de consum, ventilare și consum tehnologic.

**7.11** Pentru producerea agentului termic, centralele termice utilizează combustibili din următoarele categorii:

- a) fosili de tipul: gaze naturale și GPL, lichid (hidrocarburi – CLU și combustibil tip M), solid (cărbune);
- b) organici de origină vegetală: lemn, deșeuri sau produse din deșeuri de lemn, biomasă, peleți, etc.

(1) Centralele termice pot utiliza ca sursă primară de energie, integral sau parțial, sursele regenerabile de energie.

**7.12** Centralele termice se clasifică în funcție de puterea instalată ( $P_i$ ), astfel :

- a) centrale termice mici, având  $P_i \leq 300$  kW ,
- b) centrale termice medii, având  $300$  kW  $< P_i \leq 2000$  kW ,
- c) centrale termice mari, având  $P_i > 2000$  kW.

(1) Funcționarea cazanelor aferentele centralelor termice trebuie să respecte prevederile specifice ale prescripțiilor tehnice ISCIR.

**7.13** Centralele termice pot fi clasificate după tipul și numărul agenților termici furnizați, precum și după modul de producere al acestora: clasic, cogenerare, mixt.

**7.14** Centralele termice existente care se modernizează sau se refac integral trebuie să respecte cel puțin nivelul minim al exigențelor de performanță energetică și protecție a mediului în vigoare la data realizării centralei sau a lucrărilor de modernizare.

**7.15** Capacitatea centralei termice se determină pe baza cronogramei consumurilor de căldură, alcătuită astfel încât să satisfacă toate necesitățile de căldură, în condiții nominale.  
(1) Se recomandă aplatizarea vârfurilor de consum, folosind - eventual - acumularea apei calde de consum, funcționarea centralei termice în regim de prioritate pentru prepararea apei calde de consum sau prin cuplarea cu instalații care utilizează energii regenerabile

**7.16** Pentru centralele termice cu apă caldă care alimentează grupuri neomogene de consumatori, diferite prin sistemele de încălzire folosite și programul de funcționare, se recomandă soluția cu butelie de egalizare a presiunilor și separarea circuitelor hidraulice.  
(1) Această schemă permite utilizarea reglajului cantitativ prin pornirea/oprirea în cascadă a cazanelor.

**7.17** La transformarea punctelor termice industriale în centrale termice pentru ansambluri urbane, se poate utiliza și reglementarea tehnică referitoare la transformarea punctelor termice alimentate de la industrie, în centrale termice pentru ansambluri urbane.

**7.18** Pentru soluțiile de alcătuire aferente centralelor termice mici care asigură apă caldă pentru încălzire și preparare apă caldă de consum, poate utiliza și reglementarea tehnică referitoare la proiectarea, execuția și exploatarea centralelor termice mici.

**7.19** Soluțiile recomandate pentru centralele de abur de joasă presiune care alimentează mai multe categorii de consumatori, diferiți prin presiunea nominală necesară, sunt următoarele:

- a) cu un singur tip de cazan de abur cu un singur nivel de presiune, cea mai mare solicitată de consumator, iar la consumatorii sunt prevăzute echipamente de reducere a presiunii ;
- b) cu cazane diferite care asigură nivelurile de presiune cerute, pe grupe de consumatori.

**7.20** Recuperarea condensatului se poate realiza :

- a) prin cădere liberă, dacă consumatorii au aceeași presiune nominală, sunt amplasați în apropierea centralei termice și racordarea lor se poate face direct cu pantă continuă a conductei de colectare ;
- b) prin soluții corespunzătoare pentru colectarea, depozitarea și întoarcerea prin pompare a condensatului la cazane funcție de amplasarea consumatorilor și regimul de funcționare.

**7.21** Soluțiile centralelor termice cuprind și stațiile de tratare pentru apa de umplere și apa de completare cu contorizarea aferentă.

### **Agenți termici produși în centralele termice**

**7.22** Energia termică furnizată de o centrală termică depinde de tipul și parametrii agenților termici produși de sursă.

**7.23** Alegerea agenților termici produși în centralele termice și a parametrilor acestora se face ținându-se seama de economicitatea și efectele asupra mediului ale întregului sistem alcătuit din: sursa de căldură, rețelele termice și instalațiile interioare.



**7.24** Agenții termici produși și utilizați cel mai des pentru încălzirea clădirilor și preparare apei calde de consum sunt:

- a) apa caldă la o temperatură maximă de 95 °C în condiții nominale de funcționare a instalațiilor interioare de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- b) apa caldă la o temperatură maximă de 80 °C, specifică cazanelor care funcționează cu condensatie și a celor de joasă temperatură;
- c) apa fierbinte cu o temperatură maximă mai mare de 110 °C și mai mică de 150 °C în condiții nominale;
- d) abur de joasă presiune având presiunea maximă a aburului de 0,5 bar ;
- e) abur de medie presiune având presiunea maximă a aburului mai mare de 0,5 bar și mai mică de 8 bar.

**7.25** Se recomandă producerea într-o centrală termică a cel mult doi agenți termici și prevederea posibilității de a fi folosiți la diverși parametri nominali de temperatură, adaptați la necesitățile instalațiilor consumatoare de căldură.

**7.26** Circulația agenților termici apă caldă și apă fierbinte se face prin pompare.

Adoptarea unui sistem de circulație naturală (gravitațională), se va aplica numai consumatorilor izolați și de mică capacitate.

**7.27** Stabilirea debitelor nominale pentru agenții termici utilizați se face în funcție de necesarul de căldură al consumatorilor de încălzire, apă caldă de consum, ventilare și tehnologic.

### **Amplasarea centralelor termice**

**7.28** În ansamblurile clădirilor de locuit alimentate centralizat cu căldură, amplasarea centralelor termice se face respectând diverse criterii, printre care situația juridică a zonei vizate, sau analizând posibilitatea de cooperare cu surse de căldură existente în zonă, etc.

**7.29** În cazul folosirii combustibilului lichid sau gazos se urmărește amplasarea centralelor termice cât mai aproape de centrul de greutate al consumatorilor, ținând seama de condițiile locale: ecologice (direcția vânturilor dominante, poziția coșurilor de fum față de clădirile din zonă), configurația terenului, posibilitatea extinderilor viitoare, etc.

**7.30** Centralele termice funcționând cu cărbune și combustibili organici de origine vegetală se amplasează, de regulă în afara zonelor de locuit, ținând seama de dificultățile create de transportul combustibilului, zgurii și cenușii, precum și de pericolul de poluare. Fac excepție centralele termice folosind combustibili din categoria celor menționați, echipate cu cazane având capacitatea sub 70 kW, pentru care condițiile de amplasare sunt aceleași ca și pentru cele folosind combustibil lichid sau gazos.

**7.31** La amplasarea centralelor termice care au în componență și agregate pentru producerea combinată a energiei electrice și termice (de exemplu, agregate de cogenerare cu motor termic) se ține seama și de condițiile și soluțiile tehnice pe care sistemul energetic le impune pentru preluarea energiei electrice, în conformitate cu reglementările legale. Se vor respecta, după caz, și normele tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.

**7.32** În ansamblurile de clădiri de locuit, centralele termice cu apă caldă se amplasează, de regulă, în clădiri independente sau alipite unora din clădirile alimentate cu căldură.

**7.33** Centralele termice individuale se pot amplasa în interiorul clădirii sau pe terasa acesteia, respectând, în principal, prevederile cuprinse în reglementările tehnice referitoare la proiectarea, execuția și exploatarea centralelor termice mici, de securitate la incendiu în clădiri, a prescripțiilor tehnice specifice ISCIR, etc.

(1) Alipirea, înglobarea într-o clădire sau montarea centralei termice pe terasă se face fără a afecta siguranța și buna funcționalitate a clădirii precum și structura de rezistență a acesteia.

**7.34** Incintele centralelor termice destinate alimentării cu căldură a unei singure clădiri pot fi amplasate la subsolul, demisolul, parterul, etajele și terasa clădirii, cu luarea în considerare a prevederilor specifice de realizare, cu excepția celor care utilizează gaze peroliere lichefiate a căror amplasare la subsolul și demisolul clădirii este interzisă.

**7.35** Pentru centralele termice medii se recomandă ca amplasarea la nivelele superioare parterului să se facă numai la ultimul etaj al clădirii sau pe terasa acesteia, în incinte individuale sau alăturate altor spații tehnice.

**7.36** În centralele termice amplasate pe terasa clădirii se pot utiliza cazane funcționând cu combustibil gazos și lichid cu condiția limitării stocului de combustibil la valoarea echivalentă rezervorului de zi conform art. 7.116.

**7.37** Centralele termice din dotarea clădirilor de producție cu risc mare, mijlociu și mic de incendiu, precum și ale clădirilor de depozitare a materialelor incombustibile, se pot amplasa în interiorul clădirilor.

**7.38** Centralele termice echipate cu cazane de apă fierbinte și abur cu presiunea mai mare de 0,5 bar respectă condițiile tehnice prevăzute în prescripțiile tehnice specifice ISCIR și a reglementării tehnice privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

**7.39** Amplasarea centralelor termice care utilizează drept combustibil gaze naturale se face cu respectarea prevederilor normelor tehnice specifice privind proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale și a reglementărilor tehnice privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

**7.40** Amplasarea centralelor termice cu combustibil gaze petoliere lichefiate se face cu respectarea prevederilor normelor tehnice specifice privind proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze petoliere lichefiate și a reglementărilor tehnice privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

**7.41** Centralele termice se grupează, ori de câte ori este posibil, cu alte gospodării, ca: stații de hidrofor, stații de pompare, posturi trafo, centrale de aer comprimat. Încăperile centralelor termice se separă prin elemente rezistente la foc față de spațiile tehnice mai sus menționate potrivit reglementărilor privind securitatea la incendiu.

**7.42** Centralele termice înglobate în clădiri, în mod obligatoriu, nu se amplasează:

- a) în și sub încăperi cu risc foarte mare de incendiu sau cu risc de explozie volumetrică și nici alipite acestora;
- b) în și sub săli aglomerate și căi de evacuare ale sălilor aglomerate, sub scene și sub încăperi cu aglomerări de persoane;
- c) în și sub încăperile de zi și dormitoare colectivităților pentru copii de vârstă preșcolară, precum și alipite lor;
- d) alipit, în și sub săli de clasă, laboratoare sau săli de gimnastică din clădiri pentru învățământ;

- e) în clădiri de spitale sau cu caracter spitalicesc, sub saloane de bolnavi sau sub săli de operații și nici alipite acestora;
- f) la subsolul clădirilor, în cazul în care se folosește drept combustibil gazul petrolier lichefiat (GPL);
- g) în interiorul clădirilor înalte și foarte înalte, exceptând porțiunile de clădire care nu ating această înălțime; se exceptează de la această prevedere centralele termice de apartament;
- h) în spații cu risc foarte mare și mare de incendiu din clădiri civile, definite conform reglementărilor privind securitatea la incendiu”

**7.43** În clădiri civile se recomandă să nu se amplaseze centrale termice, direct, sub sau alături de încăperi de locuit sau încăperi în care se desfășoară o activitate sensibilă la zgomot, trepidații sau exces de temperatură. În cazul în care nu este posibilă evitarea vecinătății cu astfel de încăperi se iau măsuri de izolare termică și fonică potrivit destinației încăperilor respective precum și măsuri de evitare a transmiterii trepidațiilor la elementele de construcție ale clădirii.

**7.44** Montarea cazanelor instalațiilor de încălzire de apartament se face în încăperi aerisite, care nu sunt folosite drept camere de dormit sau cămări și care nu prezintă pericol de incendiu. Amplasarea cazanului se face astfel încât să se asigure acces ușor la cazan, să nu se stânjenească alte activități și să se respecte cerințele reglementărilor tehnice în vigoare specifice tipului de combustibil utilizat, precum și din cartea tehnică a cazanului.

**7.45** La centralele termice care utilizează gazele naturale și gaze petroliere lichefiate, poziționarea suprafețelor vitrate necesare, determinate potrivit normelor tehnice specifice, se poziționează astfel încât să nu blocheze în caz de explozie, căile de evacuare și cele de acces pentru intervenție.

### **Planuri și secțiuni generale pentru instalații**

**7.46** Planurile și secțiunile generale a centralelor termice cuprind reprezentarea – cu ajutorul simbolurilor grafice—a ansamblului format din totalitatea utilajelor, echipamentelor, elementelor de conductă și a sistemelor de reglare automată care alcătuiesc centrala termică.

**7.47** Traseele conductelor de legătură între echipamentele din centrala termică trebuie să fie cât mai scurte și simple asigurându-se concomitent condițiile pentru exploatarea și întreținerea instalațiilor .

**7.48** Poziționarea conductelor în centrala termică poate fi aerian sau în pardoseala cu o pantă minimă de 1% pentru asigurarea aerisirii și golirea instalației. Conductele amplasate aerian nu trebuie supuse pericolului de lovire sau smulgere și nu trebuie să blocheze căile de acces și evacuare. La amplasarea în pardoseală, în canale termice, se realizează acoperirea cu elemente ușor demontabile.

**7.49** Conductele din centrala termică se izolează termic. Pe traseul conductelor se montează armături de aerisire și golire.

### **Reglarea sarcinii termice**

**7.50** Reglarea sarcinii termice are ca scop controlul și modificarea în timp a cantității de căldură produsă și furnizată consumatorilor în conformitate cu nevoile reale al acestora.

**7.51** În centrala termică, reglarea debitului de căldură produs și furnizat se realizează prin variația :

- a) temperaturii agentului termic (reglare calitativă);
- b) debitului agentului termic (reglare cantitativă);
- c) simultană a temperaturii și debitului de agent termic (reglare mixtă).

**7.52** În funcție de durata reglajului acesta poate fi :

- a) continuu constant ;
- b) continuu variabil;
- c) reglare cu întreruperi.

**7.53** Reglarea furnizării căldurii poate fi efectuată :

- a) manual - la centrale existente care nu au fost modernizate;
- b) automat.

**7.54** Reglarea automată a sarcinii termice a cazanului sau a bateriei de cazane se face prin următoarele mijloace:

- a) modificarea debitului de căldură al cazanului prin acționarea intermitentă asupra arzătorului în funcție de temperatura exterioară ;
- b) modificarea temperaturii agentului termic funcție de temperatura exterioară după un grafic de reglaj ( reglaj calitativ ) ;
- c) pornirea, respectiv oprirea în cascadă, a bateriei de cazane ( reglaj cantitativ ).

**7.55** Reglarea sarcinii termice a cazanului sau bateriei de cazane din centrala termică se poate asigura și prin următoarele mijloace :

- a) reglarea temperaturii agentului termic livrat cu vane de reglaj prin amestecul dintre agenții termici ducere cu cei de întoarcere de la consumatori ( reglaj calitativ );
- b) reglarea debitului de agent termic prin utilizarea pompelor cu turație variabilă (reglaj cantitativ);
- c) reglarea debitului de abur pentru cazane de abur prin intermediul vanelor de reglaj (reglaj cantitativ);
- d) reglarea sarcinii termice prin porniri sau opriri ale pompelor sau închideri și deschideri ale vanelor de reglaj.
- e) reglarea debitului de agent termic pentru producerea cu prioritate a apei calde de consum.

### **Echiparea centralelor termice cu cazane și arzătoare - condiții de performanță energetică**

**7.56** Cazanele cu care se echipează centralele termice trebuie să respecte prevederile specifice pentru utilizarea preconizată, menționată în cartea tehnică care însoțește fiecare cazan în parte.

**7.57** Documentația tehnică de proiectare pentru centrala termică trebuie să specifice obligația ca la achiziția cazanelor, sunt consemnate randamentele la sarcină nominală și la sarcină parțială precum și condițiile în care acestea sunt stabilite.

După stabilirea tipului de cazane, proiectul se completează cu calculul randamentului anual al fiecărui tip de cazan și cu randamentul anual al centralei termice.

**7.58** Cazanele de apă caldă funcționează la presiuni nominale de max. Pn 6 bar. Cazanele care alimentează clădiri înalte și foarte înalte și pentru situații speciale ...”, în contextul în care acest aspect s-a dorit să se reglementeze, întrucât din formularea actuală rezultă că este vorba numai de clădiri cu regim de înălțime cuprins între 28 m și 45 m, rămânând neacoperită situația clădirilor foarte înalte (peste 45 m).

**7.59** Cazanele de abur de joasă presiune cu elemente din fontă sau țevi din oțel sunt :

- a) cazane cu volum mare de apă, de regulă ignitubulare,
- b) cazane cu volum mic, de apă de tip acvatubular.

**7.60** Cazanele din centralele termice sunt dotate cu echipamente de măsură și control care asigură supravegherea, protecția și reglajul funcționării acestora.

**7.61** Se recomandă echiparea centralelor termice cu cazane având randament ridicat și emisii de noxe reduse. Pe cât este posibil, se utilizează sisteme de recuperare a căldurii din gazele de ardere.

**7.62** Pentru a răspunde solicitărilor variabile ale consumatorilor și a spori eficiența energetică a centralelor termice, se recomandă racordarea cazanelor în baterii și exploatarea acestora în cascadă corespunzător comenzilor unui sistem de automatizare proiectat.

**7.63** Când nu sunt impuse criteriile obligatorii de alegere a cazanelor privitoare la randamente, acestea se recomandă a avea la puterea nominală, următoarele valori globale minime:

- a) 90 % pentru combustibil gazos ( gaze naturale, gaze petroliere lichefiate)
- b) 89 % pentru combustibil lichid (combustibil lichid ușor, combustibil tip M, etc.) - 88 % pentru peleți
- c) 83 % pentru combustibil solid (cărbune)
- d) 75 % pentru lemn și deșeuri din lemn

Scăderea randamentului la funcționarea în sarcină redusă nu poate fi mai mare de 3 %.

**7.64** Pentru noxele rezultate în urma arderii combustibilului la cazane, se recomandă utilizarea, în calculele specifice pentru protecția mediului, în funcție de tipul combustibilului, a următoarelor valori maxime de emisie a poluanților:

- pentru combustibil gazos (gaze naturale, gaze petroliere lichefiate)
  - monoxid de carbon (CO):  $100 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - oxizi de sulf ( $\text{SO}_x$ ):  $35 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - oxizi de azot ( $\text{NO}_x$ ):  $350 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
- pentru combustibil lichid (combustibil lichid ușor, motorină etc.)
  - pulberi:  $50 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - monoxid de carbon (CO):  $170 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - oxizi de sulf ( $\text{SO}_x$ ):  $1700 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - oxizi de azot ( $\text{NO}_x$ ):  $450 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
- pentru combustibil solid (cărbune, lemn)
  - pulberi:  $100 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - monoxid de carbon (CO):  $250 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - oxizi de sulf ( $\text{SO}_x$ ):  $2000 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
  - oxizi de azot ( $\text{No}_x$ ):  $500 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$

**7.65** La alegerea numărului de cazane se ține seama de cronograma consumului de căldură, de raportul consumurilor în funcție de perioada de consum (iarnă-vară) sau de natura lor (încălzire, preparare apă caldă de consum, etc.), de posibilitățile de amplasare a echipamentelor în centrala termică, precum și de implicațiile provocate de avarierea unui

cazan. Se urmărește obținerea unor indici optimi ai consumului de combustibil prin exploatare și evitarea funcționării la sarcini reduse.

(1) Ca orientare, numărul de cazane funcție de sarcina termică nominală poate fi:

- a) un cazan la centrale cu capacitate sub 0,3 MW;
- b) două cazane la centrale cu capacități între 0,3 MW și 2 MW;
- c) - minim trei cazane la centrale cu capacități peste 2 MW.

**7.66** Cazanele instalate în centrala termică, care prepară un singur fel de agent termic sunt, de regulă, de același tip și mărime. În funcție de perioada și natura consumurilor de căldură se pot folosi cazane de mărimi diferite, de exemplu, pentru prepararea apei calde de consum în perioada de vară.

**7.67** În funcție de fiabilitate, gradul de siguranță în exploatare și durata de viață a echipamentului, se pot prevedea în centrala termică cazane de rezervă.

**7.68** În cazul construirii în etape a obiectivelor din zonă, se analizează echiparea centralei termice, la început, numai pentru obiectivele din primele etape, prevăzându-se posibilități de extindere.

**7.69** În cazul în care se prevede alimentarea din centrala termică a consumatorilor pe zone de presiune, pentru fiecare zonă se folosesc cazane sau schimbătoare de căldură proprii.

**7.70** Pentru alimentarea consumatorilor care utilizează agenți termici de temperatură joasă (de ex. pentru sisteme de încălzire prin radiație) se recomandă cazane cu condensatie care funcționează cu gaze naturale sau combustibil lichid. În cazul evacuării naturale a gazelor de ardere se face dimensionarea coșului și canalului de fum în funcție de tirajul corespunzător iarna și vara.

**7.71** Cazanele pot fi instalate și în container, conform documentației tehnice a acestora. Amplasarea containerului trebuie să respecte condițiile prevăzute în prezenta reglementare tehnică, precum și prescripțiile tehnice specifice ISCIR funcție de tipul și categoria de clasificare a cazanului/cazanelor și a combustibilului utilizat. Limitele exterioare ale containerului se asimilează limitelor exterioare sălii cazanelor.

**7.72** În centralele termice care folosesc combustibil gazos în perioadele cu sarcini termice medii și combustibil lichid la vârful de consum, se recomandă folosirea arzătoarelor mixte de tip gaze-păcură (combustibil lichid ușor sau tip M ), în vederea creerii posibilității de a trece ușor de la un combustibil la celălalt.

**7.73** Pentru centralele termice cu cărbune se recomandă ca la alegerea tipului de cazan să se aibă în vedere următoarele:

- a) combustibilul aprovizionat trebuie să poată fi ars direct fără să mai fie necesară o preparare locală;
- b) alimentarea cazanelor cu combustibil și îndepărtarea cenușii să se facă, pe cât posibil, mecanizat.

(1) În cazul utilizării drept combustibili a unor resurse locale (lemne, rumeguș, deșeuri agricole etc.) este necesar ca instalația de ardere a cazanelor să fie adaptată corespunzător iar alimentarea cu combustibil și evacuarea cenușii să se facă, pe cât posibil mecanizat.

**7.74** Combustibilii solizi organici, lemnul sau deșeuri din lemn, utilizați în centralele termice nu se marchează cu vopsele, lacuri, etc.. Peleții utilizați se oțin cu lianți naturali sau prin simpla presare.

**7.75.** Pentru încălzirea apartamentelor și prepararea apei calde de consum se utilizează, de regulă cazane cu cameră de ardere închisă și control automat al arderii.

**7.76** Arzătoarele cazanelor se aleg în funcție de tipul combustibilului, de modelul constructiv și de capacitatea cazanului. La cazanele de capacitate mică arzătoarele sau sistemul de ardere complet echipat se află încorporat acestora.

La cazanele fără arzător încorporat, acesta se alege conform specificațiilor tehnice ținând cont de parametrii cazanului precum și de caracteristicile geometrice ale focarului.

**7.77** Arzătoarele utilizate la cazane se clasifică astfel:

- a. după combustibilul utilizat:
  - 1) arzătoare pentru gaze naturale
  - 2) arzătoare pentru combustibil lichid
  - 3) arzătoare mixte
- b. după aportul de aer de combustie
  - 1) arzătoare atmosferice
  - 2) arzătoare cu aer insuflat
- c. după modul de reglare a arderii:
  - 1) cu reglare în trepte
  - 2) cu reglare continuă (reglare modulară)

**7.78** Se recomandă utilizarea arzătoare automatizate la care inițierea flăcării se face automat prin diverse sisteme. Arzătoarele automatizate sunt dotate cu sisteme de siguranță privind lipsa combustibilului sau presiunea scăzută a acestuia, supraveghere flacără, sisteme de avertizare, etc.

**7.79** La cazanele cu focar deschis este obligatorie prevederea unui sistem de detecție a prezenței monoxidului de carbon și de oprire a alimentării cu combustibil a arzătorului.

**7.80** Se recomandă ca arzătoarele să aibă în furnitură și consola pentru combustie.

a) Pentru arzătoarele de gaze naturale, consola cuprinde:

- 1) robinet închidere a gazelor;
- 2) filtru de gaze;
- 3) regulator de presiune a gazelor;
- 4) două ventile electromagnetice;
- 5) controlul etanșeității;
- 6) ventil magnetic de aprindere;
- 7) supravegherea presiunii gazelor.

b) Pentru arzătoarele de combustibil lichid, consola cuprinde:

- 1) preîncălzitor de combustibil;
- 2) filtru de combustibil;
- 3) pompă de combustibil;
- 4) ventil electromagnetic la admisia combustibilului.

## **Asigurarea cazanelor și a instalației**

**7.81** Asigurarea cazanelor și a instalațiilor din centralele termice se face în scopul:

- 1) preluării volumului de apă rezultat din dilatare ca urmare a creșterii temperaturii;
- 2) limitarea temperaturii și presiunii agentului termic la valorile prescrise;
- 3) evacuarea vaporilor de apă rezultați ca urmare a creșterii temperaturii sau

- presiunii peste limitele admise;
- 4) menținerea presiunii minime și protejarea instalației împotriva lipsei de apă.

**7.82** Sistemele de asigurare respectă prescripțiile tehnice specifice ISCIR privind recipientele sub presiune.

**7.83** Utilajele și echipamentele sunt însoțite de fișe tehnice, instrucțiuni de utilizare și de punere în funcțiune.

**7.84** În instalațiile cu apă caldă (până la 1100C) asigurarea se realizează potrivit prevederilor din STAS 7132, a prescripțiilor tehnice specifice ISCIR, a reglementării tehnice privind alegerea, proiectarea, întreținerea și exploatarea sistemelor și echipamentelor de siguranță din dotarea instalațiilor de încălzire.

**7.85** Condițiile și cerințele tehnice pentru utilizare, verificarea, reparare și reglare a dispozitivelor de siguranță sunt prevăzute în prescripțiile tehnice specifice ISCIR, completate cu prescripțiile tehnice referitoare la autorizarea/admiterea funcționării și verificări periodice și neprogramate ale instalațiilor și cazanelor aferente.

**7.86** În instalațiile de încălzire cu apă caldă se recomandă folosirea vaselor de expansiune închise cu membrană sau combinații ale acestora cu rezervoare de descărcare și pompe de adaos. Vasele de expansiune închise corespund prescripțiilor tehnice specifice ISCIR.

**7.87** În cazul adoptării soluției cu vase de expansiune deschise, montate în zona superioară a clădirii, se iau măsuri corespunzătoare pentru asigurarea împotriva pericolului de inundare în caz de avarie.

(1) Lungimile - orizontale și verticale - ale conductei la vasul de expansiune deschis vor corespunde prevederilor din STAS 7132.

**7.88** Protejarea cazanelor și a instalației de încălzire și de preparare apă caldă de consum împotriva înghețului se poate 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.

**7.89** Soluțiile de asigurare a cazanelor de abur de joasă presiune, sunt cu dispozitive de siguranță hidraulice sau supape de siguranță.

### **Echipeamente pentru circulația apei**

**7.90** Circulația agentului termic în instalațiile cu circulație forțată se face cu ajutorul pompelor.

**7.91** Alegerea pompelor se face în funcție de tipul de consumator, de debitul de agent termic și de înălțimea de pompare. La alegerea pompelor se utilizează curbele caracteristice de funcționare ale acestora din cataloagele de produs.

La clădirile echipate cu centrale termice montate la partea superioară (pe terasă, etaj tehnic) la stabilirea înălțimei de pompare se ia în considerare efectul presiunii termice.

**7.92** Pompele trebuie alese în funcție de clasa energetică, cu un consum de energie redus pe m<sup>3</sup> pompat și un nivel de zgomot redus.

**7.93** În cazul în care regimul debitelor de apă circulantă este variabil în cursul unei zile sau al anului se poate adopta una din următoarele soluții:



- a) pompe separate pentru fiecare regim;
- b) un număr diferit de pompe în funcțiune;
- c) pompe antrenate cu motoare cu turație variabilă.

**7.94** Pentru circulația apei fierbinți se folosesc pompe corespunzătoare temperaturii de regim.

**7.95** Toate pompele se prevăd cu organe de închidere, clapete de sens precum și cu armături de reținere pe conductele de refulare, montate între armăturile de închidere și pompe.

**7.96** Pe conductele de întoarcere de la instalațiile interioare, înainte de intrarea în cazane sau schimbătoare de căldură, se prevăd separatoare de impurități și filtre. În vederea reducerii numărului de separatoare și filtre se recomandă ca acestea să se monteze pe conducte comune de întoarcere.

### **Echipeamente pentru prepararea apei calde de consum**

**7.97** În centrala termică se instalează de regulă echipamentul aferent preparării centralizate a apei calde de consum. Se folosește agentul termic produs în centrală ca agent primar. Se pot utiliza sisteme bivalente (combinat) de preparare apă caldă de consum care folosesc și energii regenerabile.

**7.98** La alegerea schimbătoarelor de căldură se are în vedere ca acestea să corespundă caracteristicilor agentului termic și să aibă un gabarit și o greutate cât mai reduse. Prevederile din prezentul capitol se referă numai la agentul termic primar provenit din centrala termică. Proiectarea sistemului de preparare a apei calde de consum se realizează reglementării tehnice privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor.

**7.99** Prepararea apei calde de consum pentru ansamblurile de clădiri civile se poate face:

- a) cu schimbătoare de căldură cu acumulare;
- b) cu schimbătoare de căldură fără acumulare și rezervoare de acumulare;
- c) cu schimbătoare de căldură fără acumulare.

(1) Alegerea soluției se face pe baza unei analize economice și a condițiilor de amplasare. Numărul schimbătoarelor de căldură instalate (cu și fără acumulare) se aleg în funcție de regimul de funcționare, posibilitățile de întreținere și reparații, etc. Nu sunt necesare unități de rezervă.

**7.100** Schimbătoarele de căldură sunt alimentate cu agent termic primar de la cazane specializate pentru apă caldă de consum sau de la cazane care furnizează agent termic cu mai multe destinații. Ori de câte ori este posibil, se recomandă utilizarea căldurii recuperate de la gazele de ardere.

### **Alimentarea cu apă a cazanelor**

**7.101** La umplerea cu apă a cazanelor, a rețelei de distribuție și a instalațiilor interioare de încălzire se folosește apă din instalațiile de apă potabilă, cu condiția respectării art. 7.103.

(1) Racordarea se face la conducta de întoarcere a instalației de încălzire prin intermediul unui racord demontabil prevăzut cu o armătură de reținere, pentru a împiedica pătrunderea apei din instalația de încălzire în instalația din care se face alimentarea. Racordul de umplere

se decuplează de la instalația de apă după umplerea instalației de încălzire

(2) Cantitatea de apă pentru umplerea instalației de încălzire și “apa de adaos” se contorizează.

**7.102** La instalațiile de încălzire cu apă caldă sau la cele cu cazane de abur cu presiune sub 0,5 bar, se asigură indicii de calitate a apei de alimentare, potrivit indicațiilor producătorului, prevăzându-se în acest scop, instalații corespunzătoare de tratare a apei (dedurizare, corecție PH, degazare).

**7.103** Pentru centralele termice de apă caldă amplasate în zone în care duritatea apei depășește 10 °d se prevăd instalații de dedurizare pentru apa de alimentare astfel încât duritatea să fie redusă sub 5 °d. De asemenea conținutul de clor trebuie să fie de cel mult 200 mg/l.

**7.104** Pentru alimentarea cazanelor de apă fierbinte, având temperatura peste 110 °C, precum și a celor de abur având presiunea peste 0,5 bar, se prevăd instalații de tratare a apei. Valoarea indicilor de calitate a apei și soluția de alimentare cu apă a cazanelor trebuie să fie potrivit indicațiilor producătorului, completate cu cerințele reglementărilor tehnice specifice.

**7.105** Pentru realimentarea cu condensat a cazanelor de abur de joasă presiune (sub 0,5 bar) se prevăd două electropompe, dintre care una de rezervă.

Pompele se montează sub cota minimă a apei din rezervorul de colectare a condensatului.

(1) Diferența de nivel dintre nivelul nominal al apei din rezervor și axul orizontal al orificiului de aspirație al pompelor se alege astfel încât să se evite fenomenul de vaporizare în conducta de aspirație a pompei.

**7.106** Pompele de alimentare a cazanelor de abur se prevăd cu instalații de comandă pentru pornire și oprire, în funcție de nivelul apei din cazane.

### **Instalații pentru alimentare cu combustibil**

**7.107** Alegerea tipului de combustibil pentru centrala termică se face în funcție de disponibilitatea și prețul combustibilului, posibilitățile de procurare și stocare, condițiile de mediu, gradul de asigurare a consumatorului, modul de exploatare al centralei termice, etc.

**7.108** În cazul consumatorilor care impun o mare siguranță în funcționare și la care există posibilitatea întreruperii sau diminuării alimentării cu combustibil (cum ar fi, de exemplu, gazele naturale) se poate prevedea folosirea a doi combustibili (gaze naturale și combustibil lichid, combustibil lichid și gaze petroliere lichefiate), adoptându-se soluțiile tehnice adecvate (arzătoare mixte, specializarea cazanelor pe tip de combustibil etc.).

**7.109** La proiectarea instalațiilor de combustibil gazos din centrale termice se respectă prevederile normelor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale și gaze petroliere lichefiate.

**7.110** Instalațiile de alimentare cu combustibil a cazanelor se prevăd cu sisteme de siguranță în vederea înlăturării pericolului de incendiu și explozie.

(1) Pentru centralele termice care utilizează gaze naturale/gaze petroliere lichefiate este obligatorie prevederea unui sistem de detecție a scăpărilor de gaze și a unui sistem pentru închiderea alimentării cu combustibil la cazane.

**7.111** La instalațiile de alimentare cu gaze a cazanelor fără supraveghere permanentă se prevăd dispozitive automate de reglare, semnalizare și control ale arderii, precum și de închidere a alimentării cu gaze în cazul întreruperilor de orice natură (alimentare cu gaze, energie electrică) sau a reducerii presiunii gazelor sub valoarea specificată minimă de funcționare a arzătorului.

**7.112** Pentru instalațiile de alimentare cu combustibil lichid a cazanelor fără supraveghere permanentă se prevăd dispozitive automate pentru conducerea arderii, pentru prevenirea focarului înaintea aprinderii, precum și pentru blocarea admisiei combustibilului în caz de întrerupere a curentului electric sau de defectare a motoarelor electrice ale utilajelor care asigură arderea.

**7.113** Arzătoarele automatizate de combustibil gazos sau lichid se prevăd cu dispozitive de protecție care să blocheze alimentarea cu combustibil la:

- a) nerealizarea aprinderii
- b) existența flăcării înaintea admisiei combustibilului
- c) stingerea flăcării
- d) presiunea gazului sub limita admisă
- e) întreruperea alimentării cu combustibil lichid
- f) întreruperea alimentării cu energie electrică

Deblocarea va fi făcută numai manual după înlăturarea defecțiunii.

**7.114** Alimentarea cu gaz petrolier lichefiat drept combustibil pentru cazane, se face numai de la depozite exterioare.

(1) Depozitele de gaze petroliere lichefiate care alimentează centralele termice se realizează (soluții constructive, capacități, distanțe de amplasare) în conformitate cu prevederile din normele tehnice specifice.

(2) Este interzisă alimentarea arzătoarelor cazanelor de la butelii individuale mobile de gaze petroliere lichefiate, indiferent de amplasarea acestora (în exteriorul sau interiorul clădirii).

**7.115** În clădirile civile care nu sunt înalte și foarte înalte, precum și în cele de producție și/sau depozitare se admite depozitarea a maximum 10 mc de combustibil lichid necesar folosirii în centrala termică din clădire (combustibil lichid ușor, motorină, păcură).

(1) Depozitarea se face, obligatoriu, în încăperi separate de restul clădirii prin pereți, uși și planșee realizate potrivit art. 7.184 din prezenta reglementare tehnică. Se prevăd praguri pentru evitarea împrăștiilor lichidelor revărsate în caz de avarie, asigurarea golirii rapide și instalații de semnalizare și stingere a incendiului. La aceste încăperi nu se prevăd dispozitive pentru evacuarea fumului în caz de incendiu și nici panouri de deburare (explozie).

**7.116** În interiorul sălilor de cazane independente, alipite clădirilor, înglobate în acestea sau amplasate pe terasă se admite amplasarea unui rezervor de combustibil lichid de consum zilnic, cu capacitate de maximum 2 m<sup>3</sup>.

(1) Rezervorul de consum zilnic nu se montează deasupra cazanelor, ci lateral, la o distanță de cel puțin 2,50 m de injectoare și nu pe direcția eventualelor rateuri de gaze sau pe direcția de evacuare a gazelor de ardere, la deschiderea clapetelor de explozie.

**7.117** Depozitarea în exterior a combustibilului lichid se face atunci când aceasta este posibilă, când volumul depozitului depășește 10 m<sup>3</sup> și când soluția exterioară se dovedește mai economică.

**7.118** Depozitele pot fi supraterane, semi-îngropate sau îngropate. Depozitele îngropate, având o capacitate de cel mult  $30 \text{ m}^3$  se pot amplasa fără restricții de distanță față de construcție.

(1) Depozitele exterioare având o capacitate de peste  $30 \text{ m}^3$  și cel mult  $200 \text{ m}^3$  se amplasează la o distanță de minimum 15 m de orice construcție. Distanța se reduce cu 25 % pentru depozite semi-îngropate și cu 50 % pentru cele îngropate.

(2) Depozitele exterioare supraterane și depozitele exterioare semiîngropate cu capacitatea de până la  $10 \text{ m}^3$  se amplasează la o distanță minimă față de construcție de 3 m, iar cele cu capacitatea cuprinsă între 10 și  $30 \text{ m}^3$ , la o distanță minimă de 5 m.

Prin semiîngropat se înțelege acoperirea rezervorului cu un strat de pământ cu grosimea minimă de 50 cm.

**7.119** În scopul protecției mediului, rezervoarele metalice de combustibil lichid pentru depozite semi-îngropate și îngropate se prevăd, fie cu pereți dubli, cu instalație automată de detecție a prezenței combustibilului în spațiul dintre pereți și montare direct în sol, fie cu pereți simpli și montare în cuvă de beton.

(1) Pentru amplasamente în care există pericolul ca nivelul apelor freatice să depășească cota de îngropare a rezervoarelor de combustibil se iau măsuri constructive de lestare a rezervoarelor.

(2) Pentru un grup de rezervoare îngropate și semi-îngropate se prevede o cameră de comandă, în care se montează armăturile de închidere pe conductele instalației de combustibil și instalațiile corespunzătoare de semnalizare, iar camera va avea o gură de acces.

(3) Cuvele rezervoarelor îngropate și semi-îngropate pentru combustibilii de ardere nu se prevăd cu panouri de deburare și dispozitive de evacuare a fumului, accesul asigurându-se printr-o trapă.

(4) Rezervoarele exterioare supraterane se prevăd cu o cuvă pentru colectarea scurgerilor accidentale de combustibil și cu un sistem de semnalizare a scurgerilor de combustibil.

**7.120.** Rezervoarele de combustibil lichid, indiferent de capacitatea lor, se prevăd cu conducte de alimentare (dacă alimentarea se face pe sus, aceasta se prelungește până la 50 cm de la fundul rezervorului), conducte de plecare, conducte de recirculare (dacă plecarea se face prin pompare), conducte de preaplin cu indicatoare de nivel care nu sunt din sticlă și cu conducte de aerisire comunicând direct cu exteriorul și având la capătul exterior opritoare de flăcări.

**7.121** În toate cazurile în care depozitul exterior este suficient de apropiat și există diferența de nivel necesară, se prevede și posibilitatea golirii rapide a rezervorului de consum zilnic în depozitul exterior. Atât preaplinul cât și golirea rapidă se conduc la rezervorul de depozitare printr-o conductă comună.

**7.122** În situația în care construcția pe care o deservește centrala termică este prevăzută cu instalații de semnalizare a incendiului, acestea trebuie să supravegheze încăperea centralei termice și camerele rezervoarelor de combustibil lichid.

**7.123** Pentru umplerea rezervoarelor de combustibil (de depozit sau de consum zilnic), dacă aceasta nu se poate face gravitațional, se prevăd pompe electrice (una activă și una de rezervă).

(1) În instalațiile având puterea termică nominală până la 100 kW se poate folosi, ca rezervă pentru umplerea rezervorului de consum zilnic, o pompă de mână.

(2) Utilizarea rezervoarelor de combustibil pentru consum zilnic nu este obligatorie; pot fi adoptate soluții de alimentare a arzătoarelor direct din rezervorul de depozit, fie fără pompă

de alimentare, când condițiile de amplasament permit alimentarea gravitațională, fie cu pompă de alimentare, supapă de presiune pentru descărcare și conductă de întoarcere a combustibilului în rezervor, când alimentarea gravitațională nu este posibilă.

(3) Pentru stația de pompare se iau măsurile necesare de semnalizare și protecție la foc.

**7.124** Este interzisă trecerea conductelor de combustibil lichid prin încăperi, canale, ghene, în care scăpările de lichid combustibil sau de gaze prezintă pericol de incendiu sau explozie.

**7.125** În clădirile centralelor termice se admite amplasarea depozitelor de combustibil solid cu o capacitate de max. 20mc. Depozitarea se face, obligatoriu, în încăperi separate de restul construcției și vor avea cel puțin un perete exterior pe care se amplasează dotările specifice în vederea aprovizionării periodice cu combustibil .

(1) Se iau măsuri pentru a evita apariția energiei electrostatice ținând cont de tipul combustibilului solid (carbune, deșeuri de lemn, peleți ).

(2) La amplasarea depozitului se ține cont și de posibilitățile de acces ale mijloacelor de aprovizionare (auto, CF, cisterne) sau de distanțele maxime pentru transvazare pneumatica, după caz (peleți).

(3) Pereții și planșeul încăperii de depozitare, precum și ușa de comunicare a acesteia cu sala cazanelor se realizează conform art 7.185.

(4) În sălile de cazane funcționând cu combustibil solid, cu alimentare manuală a focarelor, se admite depozitarea a maximum 2 mc combustibil.

**7.126** Buncărele cu o capacitate de cel mult 2 m<sup>3</sup>, pentru fiecare unitate de cazan, pot fi amplasate în interiorul sălii cazanelor.

(1) Buncărele cu o capacitate mai mare de 2 m<sup>3</sup>, pentru alimentarea cazanelor, se amplasază într-un spațiu separat de sala cazanelor, conform prevederilor art. 7.186 din prezenta reglementare tehnică și au o capacitate corespunzătoare consumului pentru un schimb, pentru fiecare unitate de cazan.

(2) Pentru ambele categorii de buncăre menționate anterior, construcția lor se face cu îndeplinirea, obligatoriu, a prevederilor art 7.186 luând măsuri de apărare împotriva incendiilor.

**7.127.** Pentru centralele termice cu cărbune funcționând în condițiile prevăzute la art. 7.73 se recomandă ca alimentarea cazanelor cu combustibil, ca și îndepărtarea cenușii să se facă mecanic.

**7.128** Depozitarea cenușii și a zgurii se face în spații exterioare, adăpostite de vânt (eventual cu parapet incombustibil).

(1) La depozitele de zgură și cenușă cu capacitatea peste 50 m<sup>3</sup> se prevăd instalații fixe de stingere cu apă.

(2) La stabilirea măsurilor pentru evacuarea zgurii și a cenușii se respectă și prescripțiile specifice ISCIR.

### **Asigurarea aerului de combustie**

**7.129** Pentru admisia aerului de combustie se prevăd grile în pereții exteriori ai centralei, de regulă în peretele din spatele cazanelor sau în zonele adiacente acestuia din pereții laterali.

(1) Dacă aceste soluții nu pot fi adoptate, prizele se amenajează în peretele frontal sau în zonele adiacente acestuia din pereții laterali. În aceste cazuri, aerul de combustie este condus prin canale de aer până la zona din spatele cazanelor.

(2) Aerul se introduce cât mai aproape de tavanul sălii cazanelor pentru a se utiliza excedentul de căldură din zona superioară și pentru a se asigura ventilarea întregului spațiu.

**7.130** Secțiunea liberă a grilelor de aer pentru combustie se determină prin calcul, în funcție de puterea termică a centralei, de tipul combustibilului utilizat și de tipul arzătorului.

(1) Pentru centralele termice echipate cu cazane funcționând cu gaze naturale, aria golului de pătrundere a aerului necesar arderii, se calculează potrivit normelor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.

**7.131** În caz că nu este posibilă asigurarea aerului de combustie prin ventilare naturală (grile de admisie sau prize cu canale), se prevăd în acest scop ventilatoare. Nu se prevăd, pentru acestea, unități de rezervă.

### **Evacuarea gazelor de ardere**

**7.132** Evacuarea gazelor de ardere se face în atmosferă, cu condiția obligatorie de a se lua măsurile necesare pentru ca noxele conținute de gazele de ardere, după pătrunderea în atmosferă și dispersia lor, să se încadreze în limitele admise pentru concentrațiile din aer și de la sol. Încadrarea în limitele admise se referă atât la noxele evacuate de centrala termică cât și, separat, la ansamblul format de această centrală și alte surse de noxe existente sau previzibile în zonă.

**7.133** La centralele termice funcționând cu combustibil solid se analizează necesitatea prevederii de dispozitive de reținere a cenușii zburătoare, pentru a nu se depăși concentrația admisibilă de noxe în atmosferă, potrivit legislației în vigoare la data proiectării instalațiilor de evacuare a gazelor de ardere.

**7.134** Dimensionarea coșului de fum se face în funcție de puterea cazanelor și tipul de combustibil. Înălțimea și secțiunea coșului de fum se stabilește în funcție de:

- a) debitul de gaze de ardere și conținutul de noxe;
- b) temperatura gazelor de ardere la ieșirea din focar;
- c) parametrii meteorologici locali: stratificarea termică verticală, direcția și viteza vântului;
- d) regimul de înălțime al clădirilor din zonă;
- e) caracteristicile altor surse de noxe din zonă.

**7.135** Soluția constructivă și materialele componente ale coșului de fum trebuie să răspundă, în principal, cerințelor privind:

- a) rezistența și stabilitatea constructivă;
- b) rezistența la temperaturi extreme;
- c) rezistența la coroziune;
- d) etanșare;
- e) securitate la incendiu.

**7.136** Coșurile de fum la care sunt racordate cazane care evacuează gaze de ardere cu temperaturi scăzute sau la care se poate produce condens pe suprafața interioară a acestuia se execută din materiale rezistente la coroziune chimică: de ex. din tuburi de șamotă, aluminiu, oțel inox, etc., rezistente și la temperatură.

(1) La baza coșului se va prevedea obligatoriu un sistem de colectare și evacuare a condensului acid. Înainte de evacuare la canalizare, condensul colectat de la baza coșului se va trece printr-un dispozitiv de neutralizare.

**7.137** Evacuarea gazelor de ardere se face, când este posibil, prin tiraj natural, ținând seama și de tipul de cazan folosit.

**7.138** Tirajul forțat se prevede în cazurile în care tirajul natural este insuficient pentru evacuarea gazelor de ardere și atunci când se constată:

- a) pierderi mari de sarcină pe circuitul gazelor de ardere;
- b) temperatura redusă a gazelor de ardere (căldura gazelor de ardere a fost parțial recuperată);
- c) condițiile particulare impun coșului o înălțime mai mică decât cea necesară pentru funcționarea cu tiraj natural.

**7.139** 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.

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

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

**7.140** În ansamblurile de locuințe, coșurile de fum ale centralelor termice funcționând cu combustibil lichid sau gazos se alipesc sau se înglobează în cele mai înalte clădiri din ansamblu.

**7.141** Se recomandă ca, pe cât posibil, coșurile înglobate în clădiri să nu treacă prin încăperi în care căldura degajată influențează negativ confortul necesar sau materialele depozitate .

(1) Dacă nu se poate evita un asemenea amplasament al coșurilor, se iau măsuri de izolare termică suplimentară.

**7.142** Pentru centralele termice amplasate la ultimul nivel sau pe terasa clădirii se recomandă utilizarea cazanelor cu suprapresiune în camera de ardere care necesită pentru evacuarea gazelor de ardere coșuri de fum cu înălțimi reduse.

**7.143** Coșurile de fum trebuie să fie proiectate, instalate și puse în funcțiune în conformitate cu SR EN 15287.

**7.144** În cazul tirajului natural se admite racordarea la același coș de fum necompartimentat a mai multor cazane, cu condiția încadrării vitezei gazelor de ardere în limitele recomandate de STAS 3417, în funcție de regimul de funcționare și încărcare al cazanelor.

(1) În cazul în care viteza gazelor de ardere nu se încadrează în limitele recomandate și dacă secțiunea liberă a coșului depășește 2 m<sup>2</sup>, iar pierderile de sarcină prin canalul de fum și coș nu se pot acoperi prin tiraj natural, după caz, se pot prevedea coșuri separate sau se compartimentează coșul. Compartimentarea se face pe toată înălțimea coșului, prevăzându-se canale de fum orizontale separate, pentru fiecare compartiment al coșului.

**7.145** Pe racordurile dintre cazane și canalul de fum se prevăd dispozitive pentru reglarea tirajului cazanelor în funcțiune, pentru închiderea traseului gazelor de ardere - la cazanele care nu funcționează - și pentru compensarea dilatărilor.

(1) Pentru măsurarea temperaturii, prelevarea probelor necesare analizei gazelor de ardere, precum și pentru măsurarea tirajului, se prevăd ștuțuri din țevă, de regulă Dn 32, pe racordul de fum al fiecărui cazan, precum și la baza fiecărei secțiuni a coșului de fum care asigură tirajul unui grup de cazane.

**7.146** Canalele de fum se prevăd cu guri de vizitare și control care să se închidă etanș prin capace sau uși metalice termoizolante, amplasate la începutul canalului de fum și la schimbările de direcție ale acestuia. La baza coșului de fum se prevede o deschidere de vizitare cu ușă etanșă, pentru inspecție și curățire.

**7.147** Canalele de fum se prevăd, cu clapete de explozie astfel proiectate încât să se deschidă la o presiune inferioară presiunii de explozie care poate distruge canalul.

(1) Clapeta de explozie trebuie să asigure o închidere etanșă și se amplasează astfel încât să nu producă accidente la deschidere.

**7.148** În cazul tirajului natural, lățimea canalului de fum nu va depăși 1/3 din înălțimea coșului de fum.

**7.149** Se recomandă ca la evacuarea forțată a gazelor de ardere să se prevadă coșuri individuale pentru fiecare cazan.

(1) În cazul folosirii unui singur coș pentru mai multe cazane cu tiraj forțat, fiecare ventilator de gaze de ardere se prevede cu canal independent de fum, până la coșul de fum.

(2) Racordarea canalelor la coșul de fum se face la cote diferite, astfel încât să se asigure circulația normală a gazelor de ardere.

**7.150** Canalele de fum realizate din diferite materiale (tuburi metalice rigide sau flexibile, materiale ceramice, zidărie, etc.) se protejează la interior, în funcție de temperatura și de caracterul agresiv al gazelor de ardere.

(1) Coșurile de fum din zidărie, înglobate în clădiri, se amplasează astfel încât nici una din laturile lor să nu fie inclusă în vreun perete exterior al clădirii. Dacă această soluție nu este posibilă, se iau măsuri constructive pentru evitarea apariției condensului.

(2) Coșurile de fum metalice, din țevă de oțel, se protejează anticoroziv la interior și se termoizolează la exterior.

**7.151** Problemele specifice ale evacuării gazelor de ardere de la cazanele centralelor termice de apartament se rezolvă potrivit reglementărilor tehnice de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici și a normelor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale și a gazelor petroliere lichefiate.

### **Probleme specifice ale centralelor termice care alimentează instalații de încălzire existente**

**7.152** În cazul modernizării unei centrale termice sau în cazul proiectării unei centrale termice noi care alimentează și clădiri existente se ține seama de reducerea sarcinii termice dacă aceste clădiri au fost reabilitate termic.

**7.153** Cazanele care alimentează instalații existente trebuie să furnizeze necesarul de căldură calculat ținând seama de starea reală de exploatare a clădirilor.

**7.154** La dimensionarea și alegerea pompelor de circulație din centrala termică se stabilesc pierderile de sarcină hidraulică reale în instalațiile interioare. Totodată se face reechilibrarea hidraulică a ramurilor principale de distribuție ale instalației.

**7.155** La modernizarea centralei termice existente și la înlocuirea cazanelor vechi se verifică:

- a) capacitatea de evacuare a gazelor de ardere;
- b) starea fizică și funcțională a coșului și canalului de fum;
- c) posibilitatea recuperării căldurii din gazele de ardere.



**7.156** Alimentarea cu căldură de la centrala termică a unor consumatori existenți se face cu condiția contorizării fiecărui consumator.

**7.157** În cazul în care, la racordarea centralei termice la o instalație de încălzire existentă, nu este posibilă reabilitarea sau modernizarea acesteia din urmă, se face în mod obligatoriu, înainte de racordare, spălarea cu dezincrustanți a instalației și curățarea interioară a corpurilor de încălzire.

**7.158** Cazanele și echipamentele din centrala termică se protejează împotriva înfundării circuitelor hidraulice cu depuneri provenind din instalațiile interioare prin prevederea unor filtre de impurități pe conductele de întoarcere din instalațiile interioare.

**7.159** La modernizarea centralelor termice se urmărește introducerea surselor regenerabile de energie.

### **Organizarea centralei termice și amenajari constructive** **Organizarea spațiilor din centrala termică**

**7.160** Dimensiunile centralelor termice se stabilesc ținând seama de tipul, numărul și gabaritul utilajelor, de spațiile necesare pentru montarea, exploatarea și întreținerea lor, de condițiile impuse de mormele generale de protecție a muncii și de prescripțiile tehnice specifice ISCIR.

(1) Se ține seama de posibilitatea de extindere în viitor a centralei termice, precum și de eventuala înlocuire a echipamentelor.

**7.161.** Organizarea spațiilor și amplasarea utilajelor se face astfel încât distanțele străbătute de personalul de exploatare să fie minime, iar supravegherea utilajelor și operațiunile de exploatare și întreținere să se facă ușor.

(1) Se asigură, după caz, spațiul necesar pentru revizii, reparații, control etc.

Spațiile libere indicate la art. 7.162 – 7.168 au înălțimea utilajelor respective, dar nu mai puțin de 1,80 m.

**7.162** În fața cazanelor se lasă un spațiu liber (culoar), a cărui lățime se stabilește în funcție de necesitățile de exploatare, întreținere și curățare, ținând seama și de recomandările producătorului cazanului și arzătorului.

**7.163** La cazanele alimentate cu combustibil solid, la stabilirea acestui spațiu se ține seama de sistemul de alimentare al cazanelor și de evacuarea cenușii și zgurii, la care se adaugă un spațiu de siguranță și circulație de 1 m.

**7.164** La cazanele alimentate cu combustibil lichid sau gaze, pentru care nu se prescriu condiții speciale de exploatare, întreținere și curățare, spațiul liber (art. 7.162) se consideră de la elementul cel mai ieșit în afara cazanului.

(1) În funcție de suprafața de încălzire a cazanului, lățimea spațiului liber se recomandă a fi:

- |   |              |
|---|--------------|
| a) până la 10 m <sup>2</sup>              | circa 1,00 m |
| b) între 10 și 30 m <sup>2</sup>          | circa 1,50 m |
| c) între 30 și 55 m <sup>2</sup>          | circa 1,75 m |
| d) între 55 și 90 m <sup>2</sup>          | circa 2,00 m |
| e) peste 90 m <sup>2</sup> sau peste 1 MW | circa 2,50 m |

**7.165** În cazul amplasării cazanelor pe două fronturi, cu focarele față în față, lățimea culoarelor din fața cazanelor se alege cu 1,0 m mai mare decât cea stabilită pentru cazanele amplasate pe un singur front.

**7.166** Distanța de la mantaua laterală a cazanelor până la elementele de construcție ale sălii cazanelor sau până la limita platformei deschise, respectiv până la mantaua cazanului vecin - dacă nu sunt și alte indicații ale producătorului - este de:

- a) 0,80 m la cazanele având suprafața de încălzire până la 100 m<sup>2</sup>;
- b) 1,00 m la cazanele având suprafața de încălzire peste 100 m<sup>2</sup>.

(1) Dacă condițiile de control și întreținere permit, cazanele se pot aseza în grupuri de câte două, fără distanță între cazanele din același grup.

(2) Între părțile laterale cele mai ieșite în afară ale cazanelor și pereții laterali ai centralei termice trebuie să rămână un spațiu liber de cel puțin 0,50 m.

**7.167** Distanța de la spatele cazanelor până la canalul de fum și coșul de fum se stabilește pentru a permite accesul, supravegherea și întreținerea instalațiilor de evacuare a gazelor de ardere.

**7.168** Înălțimea minimă liberă între părțile cele mai ieșite în afară ale cazanului și elementele cele mai apropiate ale instalațiilor din centrala termică (conducte, vane, suporturi, aparataje ș.a.) este de 20 cm.

**7.169** Distanțele de montare ale cazanelor de perete (murale), din cadrul centralelor termice de apartament sunt în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici.

**7.170** La schimbătoarele de căldură, pentru scoaterea, întreținerea și repararea elementelor demontabile, se lasă un spațiu liber pe acea parte pe care se scot elementele demontabile.

(1) Spațiul va fi suficient de mare pentru operațiunile de scoatere și întreținere, urmând ca repararea să se facă, eventual, într-un alt spațiu special amenajat.

(2) Pe celelalte părți ale schimbătoarelor de căldură montate până la înălțimea de 1,80 m se prevăd spații libere de cel puțin 0,8 m

(3) În cazul montării schimbătoarelor de căldură la înălțimi peste 1,80 m deasupra pardoselii, distanța minimă laterală până la alte aparate, până la pereții încăperii sau până la limita platformelor deschise este de 0,50 m.

(4) Distanțele menționate se prevăd dacă nu există alte indicații ale producătorului.

**7.171** Pompele din centralele și punctele termice se montează la pardoseală, pe postamente sau pe conducte.

(1) Pompele montate la pardoseală se amplasează astfel încât să ofere posibilități de supraveghere ușoară. Ele se montează, pe cât posibil, grupate și aliniate. Nu se admite montarea pompelor în spatele cazanelor.

(2) Spațiul liber din jurul pompelor montate pe postament se stabilește în funcție de mărimea pompelor, a diametrelor conductelor de racordare, cât și de mărimea și poziția de montare a armăturilor de pe aceste conducte, dar nu mai mic de 0,5 m (socotit de la postamentul pompelor).

(3) Când tipul și greutatea pompelor permit, se pot monta două sau mai multe pompe pe un postament comun.

(4) La montarea pompelor pe conducte, stabilirea spațiului necesar se face ținând seama de construcția pompelor (cu ax vertical sau orizontal), de modul de îmbinare (cu flanșe sau filet) și de tipul pompelor, simple sau gemene.

**7.172** În jurul rezervoarelor cu apă se prevăd spații de acces de minimum 0,50 m. Aceste spații pot fi micșorate pe două laturi la 0,10 m, dacă rezervorul poate fi deplasat pentru revizii și reparații.

(1) Dacă rezervorul este prevăzut pentru a fi izolat termic, se asigură pe toate laturile spații de acces de cel puțin 0,50 m.

(2) Rezervoarele având suprafața bazei peste 5 m<sup>2</sup> se montează pe suporturi, asigurând sub rezervor un spațiu de minimum 0,20 m.

(3) Deasupra rezervoarelor care au gura de vizitare cu acces din partea superioară, se lasă un spațiu liber cu înălțimea minimă 0,60 m.

**7.173** Montarea separatoarelor de impurități se face astfel încât să existe acces la organele demontabile pentru curățarea sitelor și eliminarea depunerilor.

(1) În situațiile în care pentru curățare și eliminarea depunerilor se impune demontarea separatorului din instalație, se prevăd în amonte și în aval tronsoane din țevă cu îmbinări demontabile (mosoare); tronsoanele demontabile se montează între separator și armăturile de închidere din amonte și aval ale acestora și se prevăd cu prize de presiune.

**7.174** Traseele conductelor de legătură la utilajele din centrale termice (cazane, schimbătoare de căldură, pompe etc.) se aleg astfel încât să nu împiedice demontarea armăturilor și diferitelor părți ale aparatelor. În caz de necesitate se prevăd pe conducte îmbinări demontabile.

**7.175** Conductele din centralele termice se pozează aparent. Se pot poza sub pardoseală în canale vizitabile, cu panta de 1 %, prevăzute cu golire la recipientul de ape uzate numai porțiuni scurte de racordare, în cazul în care pozarea aparentă ar împiedica circulația sau exploatarea utilajelor.

**7.176** Armăturile de închidere prevăzute pentru separarea aparatelor sau a unor porțiuni din instalații se montează în locuri accesibile, iar cele care se manevrează mai des se amplasează astfel încât să se ajungă la ele fără intermediul unei scări.

**7.177** Conductele de preaplin, conductele de evacuare de la supapele de siguranță, conductele de dezaerisire și conductele principale de golire se conduc la dispozitive de colectare, ca: recipiente, jgheaburi, sifoane, pâlnii etc. Aceste conducte se dispun astfel încât scurgerea apei să poată fi observată. Evacuarea condensului colectat de la coșurile de fum se face conform art. 7.136.

(1) Scurgerea apei, de la dispozitivele de colectare, la canalizarea exterioară se asigură, pe cât posibil, prin gravitație.

### **Prescripții privind clădirea**

**7.178** Instalațiile din clădirile centralelor termice cu apă fierbinte (110<sup>0</sup>C) și cele cu abur cu presiune peste 0,5 bar se proiectează potrivit prevederilor prescripțiilor tehnice specifice ISCIR.

**7.179** Clădirile centralelor termice cu apă caldă (sub 110<sup>0</sup>C) și cele cu abur de joasă presiune (sub 0,5 bar) au nivelul I sau II de stabilitate la foc, cu excepția celor la care suprafața de încălzire totală a cazanelor este de cel mult 450 m<sup>2</sup>, care pot avea nivelul III de stabilitate la foc .

**7.180** Pentru agenții termici menționați la art. 7.179 centralele termice se încadrează în risc mijlociu de incendiu.”

**7.181** Încăperile centralelor termice, inclusiv sălile de cazane, se separă, obligatoriu, de clădiri (cu altă destinație) prin pereți și planșee rezistente la foc potrivit reglementărilor tehnice privind securitatea la incendiu.

**7.182** La proiectarea centralelor termice alimentate cu gaze naturale se ține seama de normelor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale și a reglementărilor tehnice privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

**7.183** Clădirile centralelor termice alimentate cu gaze petroliere lichefiate se proiectează ținând seama de prevederile reglementărilor tehnice pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate și a reglementărilor tehnice privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

Este interzisă utilizarea gazelor petroliere lichefiate drept combustibil la centrale termice amplasate sub nivelul terenului (la subsolul și demisolul clădirilor).

**7.184** Încăperile din clădirile civile și de producție și/sau depozitare în care se depozitează maximum 10 m<sup>3</sup> lichide combustibile pentru centrala termică (conform art. 7.115 din prezenta reglementare tehnică) se separă, obligatoriu, de restul clădirii având altă destinație, prin pereți și planșee proiectate potrivit reglementărilor tehnice de securitate la incendiu a construcțiilor.

(1) Golurile strict funcționale de acces, realizate în elementele respective, se protejează prin elemente rezistente la foc proiectate potrivit reglementărilor tehnice de securitate la incendiu a construcțiilor.

**7.185** Încăperile din centralele termice, în care se depozitează maximum 20m<sup>3</sup> combustibili solizi (conform art. 7.125) se separă de restul clădirii prin pereți și planșee care trebuie să îndeplinească, obligatoriu, condițiile prevăzute la art. 7.184.

(1) Comunicarea cu sala cazanelor se poate face prin uși rezistente la foc, potrivit reglementărilor tehnice de securitate la incendiu a construcțiilor.

**7.186** Buncărele pentru combustibili solizi (art. 7.126), precum și pâlniile de alimentare a instalațiilor de ardere se realizează, din materiale incombustibile și se iau măsuri pentru evitarea încărcării electrostatice.

(1) Spațiul în care se amplasează buncărele, care au o capacitate mai mare de 2 m<sup>3</sup>, se separă de sala cazanelor prin pereți și planșee incombustibile, având o rezistență la foc potrivit reglementărilor tehnice de securitate la incendiu a construcțiilor.

**7.187.** Ușile de acces ale centralelor termice se amplasează astfel încât să conducă direct în spațiul principal de supraveghere a utilajelor și au deschiderea în afară, direct spre exterior sau într-un spațiu în legătură cu exteriorul, care nu poate fi blocat. Se exceptează de la această prevedere centralele termice de apartament.

(1) Dimensiunile ușilor și ale spațiilor intermediare de legătură cu exteriorul se aleg astfel încât să asigure introducerea și scoaterea principalelor utilaje care nu se pot dezasambla.

**7.188** Accesul în centralele termice situate pe terasa clădirii este posibil doar de pe terasă sau din casa scării, printr-o încăpăre tampon. Nu se admite accesul direct de la un etaj inferior prin deschideri sau trape în pardoseala centralei termice.

**7.189** În cazul în care accesul principal în centrala termică se face printr-o scară, aceasta se execută din beton, cu suprafață rugoasă, cu o înclinare sub 45° și se prevede cu balustradă.

**7.190** Ușile de acces (evacuare) nu au praguri. În cazul în care pragurile nu pot fi evitate, racordarea lor cu pardoseala se face prin planuri înclinate cu panta 1:8 și cu finisaj care să împiedice alunecarea oamenilor.

**7.191** Ușile încăperilor anexe trebuie să se deschidă spre sala principală a centralei termice.

**7.192** Pentru compartimentele rezervate altor unități (de ex: post trafo, stații de hidrofor, centrale de ventilare etc.) grupate cu centrala termică se prevăd accese separate, direct din exterior.

(1) În clădirile civile, la care centralele termice se grupează cu stația de hidrofor și, eventual, alte utilități, toate pot avea o comunicare funcțională, prin intermediul unui coridor comun.

(2) Nu se poate grupa centrala termică (sala cazanelor) cu stația de pompare a apei pentru incendiu.

**7.193** Centralele termice sunt prevăzute cu ferestre exterioare pentru iluminarea și ventilare naturală a încăperii.

(1) În cazul centralelor termice folosind combustibil gazos, suprafața ferestrelor exterioare trebuie să satisfacă și condițiile prevăzute de normele tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale și a gazelor petroliere lichefiate, privind raportul dintre suprafața vitrată și volumul sălii cazanelor.

**7.194** La centralele termice este obligatoriu să se asigure introducerea aerului de combustie prin ventilare naturală organizată sau prin ventilare mecanică, prin măsurile prevăzute la art. 7.129.

**7.195** La centralele amplasate direct, sub sau alături de încăperi sensibile la zgomot, trepidații sau exces de temperatură, se iau măsuri de izolare fonică și termică pentru a nu se depăși limitele de zgomot și temperatură admise, potrivit destinației încăperilor respective, precum și măsuri de evitare a transmiterii trepidațiilor la elementele de construcție ale clădirii.

**7.196** Prescripțiile constructive privind condițiile de amplasare a centralelor termice mici (de apartament, de scară de bloc, ș.a), cu capacitatea sub 0,3 MW, sunt prevăzute în reglementările tehnice de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici.

### **Prescripții privind instalațiile sanitare și electrice**

**7.197** La centralele cu capacitate mai mare de 2 MW și cu personal permanent se recomandă a se amenaja un grup sanitar (WC și duș).

(1) La unitățile mai mici 2 MW la care nu se amenajează un grup sanitar se asigură accesul la un WC din apropiere, în cadrul clădirii. Distanța până la acest WC este de maximum 75 m pe orizontală, fără a depăși 4 m pe verticală. Dacă aceste prevederi nu pot fi respectate, se amenajează un WC și la centralele termice cu capacitate mai mică de 2 MW, cu personal permanent.

**7.198** Centralele termice se prevăd cu chiuvete cu robinet dublu serviciu și cu recipient de pardoseală legat direct la canalizare. Pardoseala acestor încăperi are panta de cel puțin 5 ‰ spre recipient.

(1) Când nivelul canalizării exterioare nu permite legarea directă sau când există pericolul de refulare a rețelei de canalizare, recipientul se racordează la canalizare prin intermediul unei pompe de mână - în cazul instalațiilor sub 2 MW, respectiv a unei pompe electrice - în cazul instalațiilor mai mari de 2MW.

**7.199** Instalațiile electrice cu care se prevăd centralele termice sunt:

- a) instalațiile electrice pentru iluminat general (normal) și de securitate pentru intervenții;
- b) instalații electrice de forță, comandă și automatizare;
- c) instalații electrice de protecție contra electrocutării
- d) instalații de telecomunicații: post telefonic și teletransmisie, dispecerizare, BMS, după caz;
- e) prize de joasă tensiune pentru lampă portabilă.

### **Elemente de construcții aferente echipamentului**

**7.200** Elementele de construcții aferente cazanelor (postamente, șamotări, înzidiri) se execută conform planurilor și instrucțiunilor de montaj ale producătorului de echipamente.

**7.201** La elaborarea proiectului structurii de rezistență al centralelor termice se ține seama de sarcinile statice și dinamice ale aparatelor, utilajelor și conductelor instalației de încălzire, respectându-se prevederile reglementărilor tehnice de proiectare antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-cultural, agrozootehnice și industriale.

**7.202** În cazul centralelor termice care se modernizează sau se transformă se are în vedere ca sarcinile date de utilaje și instalații să nu afecteze capacitatea de rezistență a elementelor de construcții.

**7.203** Stabilirea soluțiilor constructive se face în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice privind acustica în construcții și zone urbane, aplicabile, în vigoare.

**7.204** Pompele și ventilatoarele se montează pe postamente cu strat elastic sau dispozitive pentru amortizarea trepidațiilor.  
Stratul elastic, respectiv dispozitivul de amortizare, se protejează împotriva apei provenite din goliri, spălări ș.a.

**7.205** Coșurile și canalele de fum se realizează și execută ținând seama de prevederile art. 7.132 – 7.151 din prezenta reglementare tehnică și de prevederile cuprinse în STAS 3417, prescripții tehnice specifice ISCIR și a reglementărilor tehnice de securitate la incendiu a construcțiilor. Coșurile de fum trebuie să fie proiectate, instalate și puse în funcțiune în conformitate cu SR EN 15287.

**7.206** La proiectarea și executarea construcției coșurilor de fum independente, alipite clădirilor sau înglobate în clădiri, se respectă și prevederile reglementărilor tehnice de proiectare antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-cultural, agrozootehnice și industriale.

### **Dotări ale centralelor termice**

**7.207** Centralele termice se prevăd cu masă de lucru și panou pentru afișarea permanentă a schemelor și instrucțiunilor de exploatare, a graficelor de reglare, etc.

**7.208** Centralele termice cu o capacitate mai mare de 1 MW se prevăd, în plus, și cu o încăpere atelier dotată cu dulapuri metalice, truse de scule și banc de lucru pentru efectuarea lucrărilor de întreținere.

## **Măsuri de apărare împotriva incendiilor**

**7.209** În vederea satisfacerii exigențelor de siguranță se respectă prevederile privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de detectare, semnalizare și avertizare a incendiilor potrivit reglementărilor tehnice de securitate la incendiu a construcțiilor.

**7.210** Centralele termice se dotează cu mijloace tehnice de apărare împotriva incendiilor și se echipează cu instalații de stingere a incendiilor conform reglementărilor în vigoare.

**7.211** În centralele termice cu combustibil lichid sau gazos, în sala cazanelor, se prevăd stingătoare având performanța de stingere 21A și 113B, amplasate câte unul la fiecare 100 m<sup>2</sup> suprafață de pardoseală.

**7.212** Pentru depozitele închise cu combustibil lichid din exteriorul construcției se asigură, pentru fiecare 20 t de capacitate, minimum:

- a) 2 stingătoare având performanța de stingere 21A și 113B;
- b) 1 stingător transportabil cu performanța de stingere IIB;
- c) 1 ladă cu nisip de 0,5 m<sup>3</sup>;
- d) 1 lopată.

**7.213** În centralele termice cu combustibil solid, în sala cazanelor se prevăd hidranți interiori de incendiu, dacă aceasta este amplasată într-o construcție echipată cu asemenea instalații, sau stingătoare având performanța de stingere 21A și 113B, amplasate câte unul la fiecare 100 m<sup>2</sup> suprafață de pardoseală.

**7.214** Sub injectoarele cu combustibil lichid se prevăd tăvi etanșe din tablă, umplute cu nisip, pentru evitarea împrăștierii pe pardoseală a eventualelor pierderi de combustibil.

## **Puncte termice și module termice**

### **Clasificarea punctelor termice**

**7.215** Punctele termice urbane, de zonă sau de cvartal, se realizează potrivit reglementărilor tehnice de proiectare și executare a sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice.

**7.216** În funcție de modul de racordare la rețeaua de agent termic primar, punctele termice se împart în:

- a) puncte termice cu racordare directă;
- b) puncte termice cu racordare directă cu amestec;
- c) puncte termice cu racordare indirectă.

### **Agenți termici. Sarcini termice. Capacitatea punctului termic**

**7.217** Agenții termici primari utilizați sunt:

- a) apa fierbinte cu temperatura nominală de 150 °C;
- b) apa caldă cu temperatura nominală de maximum 110°C;
- c) aburul de presiune joasă (0,1 ÷ 0,5 bar) sau medie presiune (0,5 ÷ 6 bar)

**7.218** Agentul termic pentru încălzire furnizat de punctele termice are temperatura maximă de 95°C.

**7.219** Pentru creșe și grădinițe temperatura agentului termic pentru încălzire este de 80 – 85°C. Pentru sistemele de încălzire prin radiație temperatura este mai mică de 60 °C.

**7.220.** Diferența de temperatură nominală între ducere și întoarcere este de:

- a) 40 °C...60 °C, pentru rețelele de apă fierbinte
- b) - 20 °C pentru rețelele de apă caldă

(1) Pentru rețelele de abur, temperatura se stabilește în funcție de procesele tehnologice și termice la care este utilizat.

### **Modulele termice**

**7.221** Modulele termice reprezintă puncte termice individuale sau centralizate compacte, utilizate în clădiri civile (locuințe individuale, scări de bloc sau blocuri, spații comerciale sau administrative) sau anexe ale clădirilor industriale.

**7.222** Modulele termice se proiectează pentru:

- a) încălzire;
- b) prepararea apei calde de consum;
- c) încălzire și prepararea apei calde de consum.

**7.223** Modulul termic pentru încălzire, asigură reglajul sarcinii termice, protecția la suprapresiune, contorizarea energiei termice și monitorizarea funcționării.

**7.224** Modulul termic pentru prepararea apei calde este prevăzut cu schimbătoare de căldură fără acumulare, asigură prepararea apei calde de consum la temperatura și la programul prescris, protecția la suprapresiune, contorizarea energiei termice și monitorizarea funcționării.

**7.225** Modulul termic pentru încălzire și prepararea apei calde de consum asigură reglajul sarcinii termice, protecția la suprapresiune, prepararea apei calde de consum la temperatura și la programul prescris, contorizarea energiei termice și monitorizarea funcționării.

**7.226** Modulele termice pot fi concepute și pentru utilizarea altor forme de energie primară, neconvențională, cum ar fi energia solară sau geotermală.

### **Alegerea și amplasarea modulelor termice**

**7.227** La dimensionarea echipamentelor punctelor termice se respectă prevederile reglementărilor tehnice privind criteriile de performanță pentru instalațiile de încălzire centrală.

**7.228.** La dimensionarea punctului termic modular de imobil se ține seama de:

- a) graficul de temperatură al agentului termic primar livrat;
- b) presiunea maximă și medie a agentului termic;
- c) diferența minimă și maximă de presiune pe rețeaua de agent termic primar.

**7.229** Punctul termic de imobil se amplasează în clădirea alimentată. Stabilirea locului de amplasament se face pe baza unor criterii funcționale, constructive și economice ținând seama de posibilitățile de racordare, la rețelele exterioare de agent primar, la utilități (energie electrică, apă) și la instalațiile interioare de încălzire.

**7.230** De regulă, punctul termic se amplasează la subsolul sau la parterul clădirii, într-o



încăpere separată, special destinată.

(1) Încăperea în care se amplasează punctul termic trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să nu prezinte pericol de incendiu
- b) să fie protejată contra înghețului
- c) să fie iluminată natural și/sau artificial
- d) să asigure spațiul necesar pentru exploatarea normală și în siguranță a
- e) echipamentelor precum și pentru montaj, întreținere și reparații
- f) să permită un acces ușor și direct, din spațiile comune ale imobilului.

**7.231** În cazul amplasării punctului termic în vecinătatea unor încăperi sensibile la zgomot, vibrații sau exces de temperatură se iau măsuri de izolare fonică și termică pentru a nu se depăși limitele de zgomot și temperatură, admise potrivit destinației încăperilor respective.

**7.232** Punctele termice de imobil pot fi amplasate și în încăperi cu alte destinații în situația în care se îndeplinesc următoarele condiții:

- a) punctul termic să fie realizat în varianta constructivă monobloc
- b) destinația încăperii în care se montează punctul termic să facă parte din spațiile comune ale imobilului: holuri, casa scării (sub scară), subsol tehnic etc.
- c) spațiul în care se montează punctul termic să fie delimitat și separat de încăperea printr-o împrejmuire care se poate închide.

## Surse regenerabile de energie

**7.233** Sursele regenerabile de energie utilizate în general în sistemele de încălzire sunt:

- a) energia solară;
- b) căldura solului;
- c) căldura aerului atmosferic;
- d) căldura apelor freatice sau de suprafață;
- e) energia biocombustibililor;
- f) energia recuperată din procesele tehnologice.

**7.234** Sursele regenerabile pot acoperi în totalitate sau parțial sarcina de încălzire, în funcție de capacitățile disponibile și de caracteristicile echipamentelor utilizate.

**7.235** Utilizarea energiei solare pentru încălzire se poate aplica în general ca aport suplimentar pentru sursele clasice. În toate cazurile, aportul energiei solare se face cu acumularea energiei termice.

**7.236** Sistemele care utilizează energia solară sunt sisteme pasive și sisteme active.

**7.237** Sistemele solare active, cu sau fără agent termic intermediar, sunt compuse din panouri de captare, rețea de distribuție a agentului termic, rezervor de acumulare cu sau fără schimbator de căldură, echipamente de preluare a dilatărilor, dispozitive de limitare a presiunii, pompe de circulație și după caz, de reglare automată a funcționării.

**7.238** În sistemele solare active cu agent termic intermediar, circulația agentului termic se poate face prin termosifon sau prin circulație prin pompare.

**7.239** În cazul panourilor solare utilizate și în sezonul rece, se utilizează ca agent termic o soluție antigel. Utilizarea soluțiilor antigel implică dimensionarea și alegerea echipamentelor conform concentrației și tipului de antigel utilizat.

**7.240** Sursele geotermale de potențial termic scăzut (apă, sol de adâncime medie și mică) se exploatează prin intermediul pompelor de căldură.

**7.241** Pompele de căldură cu compresie mecanică utilizate în sistemele de încălzire trebuie să asigure o valoare a coeficientului COP global (raportul dintre puterea termică produsă și puterea electrică absorbită) de minim 2,5.

**7.242** Pompele de căldură, se dimensionează pentru a prelua 60-80% din sarcina nominală pentru încălzire. Restul sarcinii termice este asigurat printr-o sursă suplimentară.

**7.243** Pompele de căldură utilizate pentru preluarea căldurii din aerul exterior sau din aerul evacuat de sistemele de ventilare /climatizare se amplasează adaptat, astfel încât să se limiteze pierderile de căldură, respectiv să se protejeze echipamentul față de acțiunea apei și a zăpezii. Montajul pompelor de căldură se face respectând regulile tehnice pentru micșorarea zgomotelor și vibrațiilor și instrucțiunile indicate de furnizor.

**7.244** Alegerea pompelor de căldură utilizate pentru preluarea căldurii din aerul exterior se face în funcție de performanța energetică la temperaturile exterioare de până la  $-5 \div -7$  °C. Pentru cazul în care pompa funcționează și la temperaturi foarte scăzute, se vor alege modelele cu variator de turație (sistem de tip Inverter).

**7.245** Pompele de căldură utilizate pentru preluarea căldurii din sol, la mică și medie adâncime, utilizează conducte verticale sau orizontale. Prin conducte poate circula un agent frigorific sau lichid antigel.

**7.246** Conductele verticale sunt rezistente la coroziune, se montează în puțuri forate de medie adâncime, amplasate la distanțe minime între foraje, utilizând tehnologiile indicate de furnizor.

**7.247** Conductele sau registrele de conducte orizontale, rezistente la coroziune, se montează în tranșee, la aproximativ 1,2 m adâncime, pe 1, 2 sau 3 rânduri. Așezarea țevilor se face astfel încât între conductele de pe aceeași verticală să fie o distanță de cel puțin 0,3 m. Montarea și dimensionarea conductelor orizontale se face conform indicațiilor furnizorilor.

**7.248** Pompele de căldură cu preluarea directă a apei din forajul de adâncime sunt alimentate cu apă pompată din foraj, care, după trecerea prin schimbatorul de căldură al pompei, este introdusă într-un puț de reinjectare. Preluarea și reinjectarea apei freatică este supusă reglementărilor tehnice specifice, aplicabile, în vigoare.

**7.249** Sistemele de încălzire cu pompe de căldură se proiectează pentru a funcționa cu unități terminale cu temperaturi nominale reduse: pardoseală radiantă, plafon radiant ( $35/30$ °C), ventiloconvectoare și baterii apă-aer ( $45/40$ °C), radiatoare ( $50/40$ °C).

**7.250** În cazul utilizării surselor primare combinate (de exemplu pompă de căldură și cazan), sursa de vârf se montează în serie cu pompa de căldură, pe conducta de ieșire din aceasta.

## **Aparate de măsură, automatizare și contorizare**

**7.251** În funcție de schema de alcătuire și modul de exploatare, instalațiile de încălzire se echipează cu aparatură de măsură, automatizare și contorizare.

## Aparate de măsură

**7.252** Aparatele de măsură au drept scop afișarea, înregistrarea, stocarea și transmiterea informațiilor privind parametrii caracteristici agentului termic.

**7.253** Parametrii caracteristici funcționării instalațiilor de încălzire sunt: temperatura agentului termic, debitul agentului termic, presiunea din sistem alături de temperatura și compoziția chimică a gazelor de ardere.

**7.254** Funcționarea instalațiilor de încălzire este influențată de mărimi exterioare sistemului care trebuie măsurate, cum sunt: parametrii climatici exteriori, temperatura din centrala termică, temperatura din spațiile utilizate, etc.

**7.255** Aparatele de măsură sunt specifice parametrului măsurat, astfel:

- a) pentru temperatură: termometre și termocuple
- b) pentru debite de fluid: debitmetre
- c) pentru presiune: manometre și presostate
- d) pentru analiza gazelor de ardere: analizor de gaz.

**7.256** Pentru măsurarea temperaturii se prevăd termometre indicatoare:

- a) la cazanele de apă caldă, pe conductele de ieșire;
- b) la schimbătoarele de căldură:
  - i. în cazul unui singur aparat - pe intrarea și ieșirea circuitelor primar și secundar;
  - ii. în cazul mai multor aparate, montate alăturat și racordate în paralel - câte un singur termometru pe circuitele principale primar și secundar și câte un termometru pe ieșirea circuitelor primar și secundar din fiecare aparat;
  - iii. în cazul mai multor aparate racordate în serie - câte un termometru pe circuitele primar și secundar - înainte și după fiecare aparat;
- c) pe distribuitorii instalațiilor de încălzire cu apă caldă sau fierbinte;
- d) pe toate ramurile care intră în colectoarele instalațiilor de încălzire cu apă caldă sau fierbinte, precum și pe ieșirea generală din colectoare;
- e) pe conductele care intră și care ies în și din butelia de egalizare a presiunilor;
- f) la intrările și ieșirea în și din dispozitivul de amestec prin care se reglează temperatura agentului termic (robinete cu trei căi etc.);
- g) pe rezervoarele de condensat;
- h) pe ieșirea din reductoarele de presiune.

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

**7.257** Se prevede o teacă metalică pentru montarea unor termometre indicatoare în scopul reglării și controlului ocazional al instalațiilor:

- a) pe conductele de alimentare cu apă caldă sau fierbinte a clădirilor, la intrarea sau ieșirea acestora;
- b) pe ramurile principale (ducere și întoarcere) ale rețelelor exterioare sau interioare de distribuție de apă caldă sau fierbinte;
- c) la intrarea și ieșirea apei calde sau fierbinți la echipamente consumatoare mari (baterii de încălzire, aeroterme, etc.).

(1) În cazul în care, în exploatare, este necesar un control frecvent al funcționării instalațiilor respective, se montează termometre permanente, cu condiția prevederii măsurilor de protecție a acestora.

**7.258** Se recomandă prevederea unei bucle de semnalizare acustică și, eventual optică, a atingerii temperaturii maxime admisibile la cazanele de apă caldă, respectiv pe circuitul secundar al schimbătoarelor de căldură care produc apă caldă pentru încălzire sau pentru consum.

**7.259** Pentru măsurarea presiunii se prevăd manometre indicatoare:

- a) pe distribuitorii și colectoarele instalațiilor de încălzire cu apă cu circulație prin pompe (în cazul când distribuitorii sau colectoarele se află în imediata apropiere a pompelor de circulație și sunt legate direct de acestea, montarea manometrelor nu este obligatorie);
- b) pe aspirație și refularea pompelor de circulație, adaos, amestec etc.;
- c) pe conductele de ducere de la cazanele de apă caldă sau apă fierbinte;
- d) la cazanele de abur de joasă presiune;
- e) la intrarea și ieșirea în și din reductoarele și reglatoarele de presiune;
- f) pe distribuitorii de abur;
- g) pe rezervoarele închise sub presiune (rezervoare închise de condensat, expandoare, vase de expansiune închise etc.).
- h) înainte și după separatoarele de impurități.

**7.260** Clasa de precizie a manometrelor și limitele maxime de lucru vor fi conform prevederilor din SR EN 837;

**7.261** În scopul verificării echilibrării hidraulice a circuitelor de conducte, a căderilor de presiune în aparate cu rezistență hidraulică mare și variabilă în timp, precum și pentru măsurarea debitului agentului termic, se prevăd, fie armături specializate pentru determinarea presiunilor, fie perechi de prize de presiune (racorduri din țevă Dn 15 cu robinete de închidere) pentru montarea manometrelor diferențiale sau cu citire directă, astfel:

- a) pe racordurile punctelor termice la rețeaua de transport a căldurii;
- b) pe racordurile instalațiilor interioare de încălzire la rețeaua termică;
- c) pe conductele de ducere și întoarcere ale grupurilor de distribuție ale instalațiilor interioare;
- d) înainte și după: schimbătoare de căldură, diafragme pentru măsurarea debitului sau pentru echilibrare hidraulică; - eventual – la baza câte unei coloane principale de la capătul fiecărei ramuri de distribuție din instalațiile interioare de încălzire;
- e) pe conductele de abur la ieșirea din centrala termică.

(1) Se prevăd prize de presiune pe canalele de fum ale cazanelor.

**7.262.** Se prevăd manometre cu contacte electrice sau presostate la vasele de expansiune închise pentru pornirea și oprirea pompelor de adaos.

(1) La cazanele de abur se prevăd manometre cu contacte electrice în legătură cu un releu electric și o hupă pentru semnalizare acustică (completată, eventual, cu semnalizare optică), pentru semnalizarea atingerii presiunii maxime.

**7.263.** Se prevăd indicatoare de nivel cu tub de sticlă la:

- a) cazanele de abur - în condițiile prescripțiilor tehnice specifice ISCIR;
- b) rezervoarele de condensat;
- c) vasele de expansiune închise;
- d) rezervoarele de acumulare de pe lângă vasele de expansiune închise.

(1) La rezervoarele de condensat greu accesibile (în cuve adânci) se prevede un indicator de nivel cu plutitor care să poată fi citit dintr-un loc accesibil.

**7.264** Instalațiile de preparare a apei calde de consum se prevăd cu termoregulate limitatoare de temperatură, oricare ar fi agentul termic utilizat.

**7.265** Centralele termice cu capacitate începând de la 4 MW se prevăd cu câte un aparat pentru analiză chimică a gazelor de ardere și termometre pentru măsurarea temperaturii gazelor de ardere.

### **Automatizare**

**7.266** Pentru asigurarea protecției utilajelor și a instalațiilor și funcționarea lor în condiții de eficiență maximă, se prevăd sisteme de automatizare.

**7.267** Principalele funcții avute de sistemele de automatizare sunt :

- a) de monitorizare;
- b) de comandă;
- c) de reglare;
- d) de protecție;
- e) de programare;
- f) de optimizare;
- g) de semnalizare;
- h) de comunicare și comandă în sistem erarhic (dispecer, BMS, etc)

(1) Dotarea și echiparea cu aparatura de automatizare pentru realizarea acestor funcții este de regulă asigurată de producător conform scopului și parametrilor funcționali pentru care a fost proiectat și executat utilajul respectiv.

**7.268** Automatizarea instalațiilor din centrale și puncte termice se face potrivit reglementării tehnice de proiectare a automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice.

**7.269** Automatizarea instalațiilor se bazează pe o schemă tehnologică care indică prin simboluri grafice echipamentele de automatizare și legăturile funcționale dintre acestea.

**7.270** În centralele termice de apă caldă sistemul de reglare automată asigură:

- a) reglarea procesului de ardere;
- b) protecția cazanelor la supraîncălzire, la lipsa circulației apei și la scăderea temperaturii apei la intrarea în cazan sub valoarea limită admisă;
- c) reglarea temperaturii agentului termic pe conducta de ducere spre instalațiile de încălzire în funcție de temperatura exterioară și de diagrama de reglaj (reglaj calitativ);
- d) variația debitului de agent termic furnizat consumatorilor prin oprirea/pornirea treptată ("în cascadă") a cazanelor în funcție de solicitările consumatorilor (reglaj cantitativ);
- e) prepararea apei calde de consum și furnizarea ei la temperatura prescrisă, după caz cu prioritate.

**7.271** Cazanele centralei termice se dotează, obligatoriu, cu elemente automate de protecție la creșterea accidentală a temperaturii (supraîncălzire).

(1) Se prevăd următoarele elemente automate de protecție la creșterea temperaturii peste valorile admise:

- a) un limitator de temperatură de lucru (termostat de lucru);
- b) un limitator de temperatură de siguranță (termostat de siguranță);

c) elementele de protecție la creșterea temperaturii, în cazul în care acestea nu sunt cuprinse în specificația tehnică a cazanelor.

(2) Instalația de automatizare pentru protecția cazanelor la creșterea accidentală a temperaturii se completează cu sisteme de avertizare sonoră și optică.

**7.272** În punctele termice se automatizează:

- a) reglarea temperaturii agentului termic pe conducta de ducere spre instalațiile de încălzire (agent secundar) în funcție de temperatura exterioară și de diagrama de reglaj a instalațiilor de încălzire (reglaj calitativ);
- b) prepararea apei calde de consum și furnizarea ei la o temperatură prescrisă;
- c) recircularea apei calde de consum din rețeaua de distribuție;
- d) protecția schimbătoarelor de căldură la supraîncălzire.

**7.273.** Automatizarea funcționării arzătoarelor cazanelor se face în conformitate cu documentele tehnice și instrucțiunile de utilizare și de prescripțiile tehnice specifice ISCIR.

**7.274.** În instalațiile interioare de încălzire centrală cu apă caldă cu distribuție individuală, de apartament, se automatizează reglarea debitului și a temperaturii agentului termic în funcție de temperatura interioară a unei încăperi de referință (de regulă camera de zi).

**7.275.** În instalațiile interioare de încălzire centrală cu apă caldă, se recomandă echiparea corpurilor de încălzire din încăperile de locuit cu robinete cu cap termostatic, care mențin temperatura interioară constantă prin modificarea debitului de agent termic.

**7.276.** Se recomandă montarea reguletoarelor de presiune diferențială la baza coloanelor din instalațiile interioare de încălzire centrală cu apă caldă care alimentează corpurile de încălzire echipate cu robinete cu cap termostatic.

**7.277** Se recomandă ca schemele de automatizare să fie concepute astfel încât să permită dotarea etapizată cu echipamente de automatizare în funcție de prioritate, importanță și posibilități financiare.

## **Contorizare**

**7.278** În scopul realizării economiei de energie și stabilirii unor relații corecte între distribuitorul și consumatorul de căldură se prevede contorizarea consumului de căldură în instalațiile de încălzire centrală.

**7.279** La centralele și punctele termice se contorizează - obligatoriu - căldura furnizată separat diferitelor categorii de consumatori de căldură: încălzire centrală, prepararea centralizată a apei calde de consum sau alte scopuri. La aceeași categorie de consumatori contorizarea se va face pe ramurile de distribuție de la sursa termică.

**7.280.** La punctele termice de imobil (clădire, bloc de locuințe) se contorizează - obligatoriu - căldura primită de la sursa de căldură. Contorizarea căldurii furnizate se face la consumatori.

**7.281** Apa de adaos folosită pentru umplerea și completarea cu apă a instalațiilor din centrale termice se contorizează separat.

**7.282** Soluția de contorizare a căldurii în instalațiile interioare de încălzire centrală se stabilește corelat cu destinația spațiului încălzit, modul de gestionare al cheltuielilor și

schema de distribuție folosită. Se poate contoriza consumul de căldură global pe clădire sau parțial pentru un tronson din aceasta.

**7.283** Pentru clădirile de locuit, contorizarea se face pe clădire, tronson de clădire sau pe apartament, în funcție de schema de distribuție adoptată.

Este obligatorie contorizarea separată a consumurilor de căldură aferente spațiilor cu altă destinație decât locuirea din clădirile de locuit colective (magazine, birouri, etc.).

**7.284** La consumatorii din alte categorii de clădiri civile se ține seama de necesitatea de contorizare parțială în funcție de destinația spațiului.

**7.285** La clădirile nou proiectate este obligatorie prevederea contorizării consumului de căldură la fiecare consumator. Contorizarea căldurii nu este obligatorie pentru centralele termice care alimentează un singur consumator.

**7.286** Se prevede spațiul necesar pentru amplasarea, montarea și exploatarea corespunzătoare a echipamentului de contorizare. De asemenea, se prevede un acces ușor la contoare. Pentru clădirile de locuit se recomandă ca la contorizarea pe apartamente, citirea să se facă din afara apartamentelor.

**7.287** Montarea și exploatarea contoarelor, condițiile de amplasare și schemele adoptate sunt detaliate în reglementările referitoare la contoare de apă rece, apă caldă, energie termică, gaze naturale .

**7.288** În cazul în care la execuție nu se poate monta echipamentul de contorizare odată cu restul instalației, se prevede spațiul necesar și se montează tronsoane demontabile, în locul cărora se montează ulterior echipamentul de contorizare.

## **8. REȚELE DE DISTRIBUȚIE A AGENTULUI TERMIC**

### **Prevederi generale**

**8.1** Rețelele termice servesc la transportul agenților termici (apă caldă, apă fierbinte sau abur) de la centralele și punctele termice la instalațiile interioare de încălzire.

**8.2** Prevederile din prezenta reglementare tehnică se aplică la:

- a) rețelele termice exterioare, de la centralele termice și punctele termice la clădirile alimentate cu căldură;
- b) rețelele termice interioare, de la centralele termice de imobil și punctele termice de imobil(module termice) sau de la branșament la instalațiile interioare de încălzire.

**8.3** Proiectarea și executarea rețelelor de distribuție a agentului termic apă caldă și apă fierbinte se face aplicând prevederile din reglementările tehnice de proiectare și executare a sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice.

**8.4** Rețelele termice se compun din:

- a) conductele propriu-zise și piesele de legătură aferente (coturi, curbe, ramificații, reducții, etc.)
- b) izolația termică a conductelor și protecția acesteia;
- c) elemente pentru preluarea eforturilor provenite din dilatare (compensatoare de dilatare);

- d) armături de închidere, reglare, golire, dezaerisire;
- e) elemente de susținere (suporturi fixe și mobile);
- f) sistemul de măsură, control și localizare a avariilor, după caz;
- g) elemente auxiliare de construcție (canale termice, cămine, estacade).

**8.5** Conductele rețelelor termice exterioare se pot executa din oțel-carbon și/sau alte materiale rezistente la temperatură ridicată. Conductele pot fi neizolate sau preizolate.

**8.6.** Conductele rețelelor termice interioare se pot executa din oțel, cupru, oțel crom-nichel (INOX), polietilenă reticulară (PE-X), polibutilenă (PB) și/sau alte materiale care se încadrează în cerințele pentru utilizarea preconizată. Conductele pot fi neizolate sau preizolate.

**8.7.** Sistemele constructive ale conductelor preizolate sunt:

- a) sisteme de conducte rigide alcătuind un sistem legat;
- b) sisteme de conducte flexibile alcătuind un sistem flexibil.

**8.8.** Termoizolația conductelor preizolate poate fi din poliuretan expandat, polietilenă expandată, izolație poliolefine pentru conductele din polibutilenă și/sau din alte materiale termoizolante care se încadrează în cerințele pentru utilizare.

**8.9** Îmbinarea conductelor se face conform indicațiilor din reglementările tehnice aplicabile. Pentru menținerea calității instalației și exploatare eficientă, se recomandă utilizarea fittingurilor și accesoriilor indicate de producătorul de conducte.

## **Rețele de distribuție exterioare**

### **Configurația și traseul rețelelor**

**8.10** Stabilirea configurației și traseului rețelei de distribuție se face pentru a se asigura transportul și repartiția energiei termice în condiții de eficiență, siguranță și economicitate, cuprinse în reglementările tehnice de proiectare și executare a sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. Conductele de abur și de apă fierbinte trebuie să respecte cerințele prescripției tehnice specifice ISCIR, unde este cazul.

**8.11** Se pot adopta următoarele tipuri de scheme de distribuție:

- a) schema ramificată
- b) schema inelară
- c) schema inelar-ramificată

**8.12** Alegerea tipului de schemă de distribuție se face în funcție de amplasarea, mărimea și importanța consumatorilor, de constrângerile impuse de teren și de celelalte rețele, urmărindu-se asigurarea unei bune echilibrări hidraulice a rețelei și a unor costuri de investiție și consumuri de materiale reduse.

**8.13** Se recomandă folosirea schemei de distribuție ramificate. Schema de distribuție inelară se adoptă atunci când, cu o distribuție ramificată, nu se pot obține echilibrarea și stabilitatea hidraulică necesare sau când configurația inelară este mai economică.

**8.14** La stabilirea traseului rețelei termice se urmărește obținerea unor lungimi minime de conducte, avându-se grijă să rezulte un număr cât mai redus de intersecții cu celelalte rețele și cu căile de circulație.



**8.15** Amplasarea rețelei termice exterioare se face de preferință în spații verzi, urmărindu-se ca prin traseul ales să se realizeze compensarea naturală a dilatărilor conductelor.

**8.16** Amplasarea rețelei termice în zona carosabilă a drumurilor publice se face numai dacă nu există alte posibilități de amplasare (în spații verzi, etc.) și dacă se au în vedere necesitățile pozării pe același traseu și a altor rețele subterane.

**8.17** În cazul pozării de-a lungul unui drum public, traserul rețelei se fixează, de regulă, pe partea cu cele mai multe puncte de utilizare (racorduri).

**8.18** Ramificațiile din rețelele termice se fac, de regulă, perpendicular pe conducta principală.

**8.19** Rețelele termice de distribuție se pot amplasa în subsolurile clădirilor în următoarele condiții:

- a) să fie pozate în spații de folosință comună și ușor accesibile;
- b) să fie destinate pentru alimentarea cu căldură a instalațiilor de încălzire aferente clădirii respective, nefiind permisă tranzitarea subsolurilor cu rețele termice care alimentează alte clădiri.

### **Condiții de pozare și montaj**

**8.20** Amplasarea rețelelor termice se poate face:

- a) subteran, în canale termice nevizitabile, semivizitabile sau vizitabile, după caz;
- b) subteran, direct în sol (în cazul conductelor preizolate termic);
- c) aerian în exteriorul clădirilor, pe estacade sau în interior, susținute pe/de elementele de construcție ale clădirii.

**8.21** Rețelele termice exterioare se montează, de regulă, subteran.

Montarea supraterană (aeriană) a rețelelor termice exterioare este admisă în următoarele situații:

- a) în incintele și pe platformele industriale
- b) în afara ansamblurilor de clădiri civile
- c) în situația unui nivel permanent ridicat al apelor freatice
- d) în cazul unor condiții locale speciale

**8.22** Amplasarea rețelelor termice exterioare se realizează în corelare cu celelalte rețele și construcții din zonă, existente sau proiectate, ținând seama de prevederile cuprinse în SR 8591.

(1) Rețelele termice amplasate în terenuri sensibile la umezire vor avea față de fundațiile clădirilor distanțele specificate în reglementările tehnice specifice de realizare a construcțiilor.

**8.23** Rețelele termice subterane se montează, de regulă, la adâncimi cuprinse între 0,6 m și 2,5 m, urmărindu-se realizarea unor soluții constructive rezistente, durabile, funcționale și economice.

**8.24** Adâncimile minime de pozare, pentru rețelele termice subterane respectă indicațiile reglementărilor privind proiectarea și executarea construcțiilor.

**8.25** În cazul unor adâncimi de pozare mai mici decât adâncimea de îngheț se adoptă măsuri pentru evitarea înghețării apei în conducte (termoizolări suplimentare, asigurarea circulației permanente a apei, golirea conductei în caz de oprire accidentală a circulației, etc.)

**8.26** La amplasarea în teren a rețelelor termice subterane montate în canale se respectă distanțele minime din reglementările privind proiectarea și executarea construcțiilor.

**8.27** La intrarea rețelelor termice în clădiri, canalul termic se prevede cu un canal vertical de ventilare naturală, alipit clădirii. Trecerea conductelor prin peretele clădirii se face, pe cât posibil la o cotă superioară celei din canal, luându-se, în mod obligatoriu, măsuri de etanșare la intrarea conductelor din canal în clădire, în vederea evitării pătrunderii în subsol a gazelor naturale infiltrate și a evitării inundării subsolului.

**8.28** Rețelele termice pot fi amplasate în canale circulabile sau semicirculabile, în care se includ și alte rețele, când pozarea în comun a mai multor rețele este mai avantajoasă din punct de vedere economic decât pozarea separată, cu condiția respectării prevederilor din reglementările de specialitate specifice rețelelor montate în canal comun. Canalele circulabile sau semicirculabile sunt adoptate în general la subtraversări ale unor artere de circulație mai importante sau de importanță deosebită.

**8.29.** Dimensiunile minime ale spațiului de circulație în canale sunt cele precizate în reglementările privind proiectarea și executarea construcțiilor.

**8.30** Pozarea conductelor în canalele termice și stabilirea dimensiunilor canalelor se fac cu respectarea distanțelor minime din reglementările privind proiectarea și executarea construcțiilor.

**8.31** Se recomandă montarea conductelor preizolate termic și hidrofug direct în sol. La pozarea în sol a conductelor preizolate și la realizarea rețelelor termice cu astfel de conducte se respectă reglementările tehnice aplicabile.

**8.32** Conductele preizolate care înlocuiesc rețele termice existente montate în canale termice se montează în canalul existent dacă pereții acestuia nu sunt în stare degradată.

(1) În cazul în care gabaritul conductelor preizolate depășește spațiul disponibil în canalul termic, o parte din conducte se montează îngropate în sol, lângă canal, după demolarea unui perete al canalului termic, de regulă cel opus clădirii.

**8.33** Distanțele minime de la conductele preizolate ale rețelelor termice montate direct în sol la construcții sau alte rețele sunt indicate în reglementările tehnice aplicabile.

**8.34** La amplasarea aeriană sau subterană a rețelelor termice se respectă indicațiile din normativele de proiectare aplicabile și a furnizorilor conductelor utilizate.

**8.35** Pentru susținerea conductelor rețelelor termice se utilizează sisteme constructive specifice.

### **Armături de închidere, reglare, golire, dezaerisire**

**8.36** Armăturile de închidere și reglare se prevăd:

- a) pe conductele de plecare și sosire ale distribuitorilor și colectoarelor din centralele termice, punctele termice și punctele de distribuție;
- b) pe conductele racordurilor termice ale clădirilor sau ale părților de clădiri cu distribuții independente;
- c) pe ramificațiile de orice diametru și lungime în cazul în care în rețeaua respectivă există consumatori care impun condiții speciale de continuitate în alimentarea cu căldură.

**8.37** Pe conductele principale ale rețelelor termice se prevăd armături de secționare.

Distanțele dintre armăturile de secționare se stabilesc în funcție de:

- configurația rețelei;
- gruparea consumatorilor și caracterul lor;
- necesitatea subtraversării unor obstacole;
- natura terenului (terenuri alunecătoare, sensibile la umezire, etc.);
- gradul de seismicitate al zonei respective;

(1) La amplasarea armăturilor de secționare se ține seama în mod deosebit de condițiile de alimentare în caz de avarie a consumatorilor care nu admit întreruperi în alimentarea cu căldură.

**8.38** Armăturile de secționare cu diametrul peste 400 mm sunt cu acționare mecanică (electrică).

**8.39** Armăturile grele de pe conducte, de regulă peste DN 200, se montează pe suporturi proprii pentru a se evita încărcarea suplimentară a conductelor și deformarea îmbinărilor.

**8.40** În punctele cele mai joase ale rețelelor cu apă se prevăd robinete pentru golirea apei din tronsonul respectiv. În punctele înalte ale rețelelor se prevăd dispozitive de evacuare a aerului (dezaerisire).

(1) Diametrele armăturilor de golire se aleg potrivit indicațiilor din tabelul 8.1 în care, pentru diferite valori ale diferenței de nivel între nivelul mediu al apei în tronsonul de conductă și robinetul de golire, sunt date debitele de golire în litri/oră; timpul de golire al apei din tronsonul considerat este de 15...30 minute.

(2) În cazul în care evacuarea apei se face la o rețea de canalizare, debitul evacuat nu depășește debitul nominal al canalizării

(3) Diametrele armăturilor de evacuare a aerului se aleg în funcție de diametrele conductelor, potrivit indicațiilor din tabelul .8.2.

**Tabelul 8.1**  
**Date privind dimensionarea robinetelor de golire**

Nivelul mediu al apei în raport cu robinetul de golire, [m]	Debitul de golire [l/h] pentru un robinet cu Dn [mm]						
	15	20	25	32	40	50	60
0,10	400	700	1100	2000	3000	4000	7500
0,15	450	850	1400	2500	3500	4900	9300
0,20	500	1000	1600	3000	4000	5700	10700
0,25	600	1150	1800	3500	4500	6500	12000
0,30	700	1300	2000	4000	5000	7000	13000

**Tabelul 8.2**  
**Alegerea armăturilor de evacuare a aerului**

Diametrul, [mm]	
Armătura de evacuare aer	Conducta
Dn 10	Dn < 125
Dn 15	125 < Dn < 250

Dn 20

Dn &gt;250

## Prevederi specifice instalațiilor de abur

**8.41** În instalațiile de încălzire cu abur se face, de regulă, recuperarea condensatului. Se pot excepta:

- a) consumatorii de la care condensatul iese impurificat;
- b) consumatorii cu puteri nominale mici (sub 15 KW) aflați la distanțe relativ mari (peste 50 m), care ar necesita întoarcerea pompată a condensatului.

(1) Se urmărește recuperarea, la consumatori, a căldurii din condensat.

**8.42** Întoarcerea condensatului la sursa de abur se face, pe cât posibil, prin cădere liberă sau prin presiunea remanentă a condensatului. În cazul în care aceste soluții nu sunt posibile datorită configurației terenului și a regimului de presiuni din conducta de condensat, întoarcerea se face prin pompare.

**8.43** Colectarea condensatului din instalațiile de abur de joasă presiune și întoarcerea lui la sursa de abur se face, de preferință, prin conducte înecate și rezervoare închise pentru evitarea pierderilor de căldură prin evaporarea secundară.

**8.44** Pe conductele de abur se prevăd separatoare de condensat (oale, aparate, sifoane) în punctele de evacuare (purjare) a condensatului, amplasate în funcție de modul de pozare al conductei de abur:

- a) în cazul alternanței de pantă și contrapantă sau ruperi de pantă, în punctele cele mai joase ale conductei;
- b) la anumite distanțe atunci când panta este continuă;
- c) la distanțe de maxim 300-500 m, în cazul curgerii condensatului în același sens cu aburul;
- d) la distanțe de maxim 200-300 m, în cazul curgerii condensatului în contracurent cu aburul.

(1) Limitele superioare corespund cu diametrul de 400 mm; pentru diametre mai mici, distanțele maxime se reduc corespunzător.

**8.45** Separatoarele de abur montate direct pe conducta de abur cu pantă continuă se racordează la scurte tronsoane cu diametrul mărit, montate pe conducta de abur astfel încât generatoarea superioară a conductei de abur să rămână continuă.

**8.46** Atunci când conducta de abur alimentează consumatori care nu permit întreruperi în funcționare, separatoarele de condensat se prevăd cu armături de închidere în amonte și în aval și cu o conductă de ocolire pe care se montează, deasemenea, o armătură de închidere.

**8.47** În cazul amplasării mai multor conducte de abur pe același tronson se prevăd separatoare de condensat proprii pe fiecare din conductele de abur.

**8.48** În punctele cele mai joase ale conductelor de condensat se prevăd robinete de golire, diametrul acestora alegându-se potrivit indicațiilor din tabelul. 8.1.

**8.49** În punctele cele mai înalte ale conductelor de condensat înecate, se prevăd armături de evacuare a aerului, diametrele acestora alegându-se conform tabelului. 8.2.

## **Măsuri pentru preluarea dilatării conductelor**

**8.50** Compensarea dilatării conductelor rețelelor termice se poate realiza prin:

- a) adoptarea unor trasee neregulate (plane sau spațiale) pentru compensarea naturală a deplasărilor;
- b) amplasarea pe conductă a unor compensatoare de dilatare tip U (liră), Z, L și lenticulare;
- c) alegerea corectă a tipului constructiv și a poziției de amplasare a suporturilor fixe și mobile;
- d) pretensionare.

**8.51** Dilatările conductelor instalațiilor de încălzire centrală se preiau, pe cât posibil, natural, prin curbe rezultate din traseu (compensatoare tip L sau Z).

**8.52** Pe trasee drepte se prevăd compensatoare din țevi în forma de U sau compensatoare axiale, de regulă lenticulare.

(1) Pentru conducte cu diametrul până la 600 mm inclusiv, montate în canale subterane și pentru conductele de orice diametru, montate aerian, se prevăd, de regulă, compensatoare tip U; se pot utiliza compensatoare axiale în cazul lipsei de spațiu pentru amplasarea compensatoarelor de tip U.

(2) Pentru rețelele termice montate direct în sol, utilizând conducte preizolate, se folosesc compensatoare axiale, montate conform instrucțiunilor tehnice ale producătorului, sau compensatoare tip U, Z, L realizate potrivit reglementărilor tehnice specifice.

**8.53** Compensatoarele axiale se amplasează în vecinătatea suporturilor fixe, de preferință două, de o parte și de alta a acestora; ele se montează în locuri accesibile pentru intervenții.

**8.54** Compensatoarele de tip U se amplasează în axul câmpului (la jumătatea tronsonului de rețea) compensat. În cazuri excepționale, amplasarea poate fi dezaxată, însă numai în treimea mijlocie a câmpului.

**8.55** Calculul hidraulic și calculul mecanic al rețelelor termice exterioare se face conform indicațiilor din reglementările tehnice specifice.

## **Rețele de distribuție interioare**

### **Traseele rețelelor de conducte în interiorul clădirilor**

**8.56** Traseele conductelor instalațiilor de încălzire interioare se aleg astfel încât să asigure:

- a) alimentarea tuturor consumatorilor;
- b) accesul la conducte, aparate și armături în timpul exploatarei;
- c) lungimi minime de rețea;
- d) autocompensarea dilatărilor;
- e) reducerea numărului de goluri la trecerea prin elementele structurale;
- f) respectarea prevederilor din tabelul 8.8 referitor la distanțele minime normate dintre conductele instalației de încălzire și elementele de construcții, executate din materiale combustibile.

**8.57** La alegerea traseelor conductelor se evită trecerea acestora prin:

- a) pereții și planșeele încăperilor cu pericol de explozie;
- b) încăperi cu medii agresive;
- c) încăperi în care se depozitează mărfuri sau obiecte de valoare, degradabile în contact

cu apă;

d) încăperi care, datorită trecerii conductelor, își diminuează valoarea estetică;

e) încăperi neîncălzite.

(1) În cazul când trecerea prin aceste categorii de încăperi nu poate fi evitată, se iau măsuri de protecție corespunzătoare (piese speciale de trecere, canale sau tuburi de protecție, izolări termice, etc.)

(2) În mediile agresive sau cu pericol de explozie se interzice montarea mascată a conductelor.

**8.58** În clădirile civile conductele se pot monta aparent sau mascat.

În încăperile în care conductele se montează aparent neizolate, se iau măsuri pentru evitarea pericolului de arsuri prin atingere directă.

(1) Pentru porțiunile în care conductele se montează mascat se recomandă prevederea unor măsuri prin care să se poată semnala eventuala lipsă de etanșeitate a conductelor și poziționarea unei avarii (de ex. uși de control pe ghene și puncte de scurgere a apei).

(2) În încăperile care reclamă condiții igienice sau de confort deosebite (de ex. teatre, cinematografe mari, săli de operație etc.) pozarea mascată se poate face cu elemente ușoare, demontabile.

(3) Conductele se pot monta în ghene, alcătuite conform reglementărilor privind securitatea la incendiu a construcțiilor, iar mascarea se poate face cu elemente ușoare, demontabile, fără a afecta elementele structurale ale clădirilor.

**8.59** Conductele instalațiilor interioare de încălzire cu apă se montează cu pantă, asigurând golirea și dezaerisirea centralizată sau locală a instalației, printr-un număr minim de dispozitive și armături.

(1) Panta normală a conductelor instalațiilor de încălzire cu apă este de 3 ‰. În cazuri obligate, se poate reduce panta la 2 ‰.

**8.60** Conductele de abur se montează astfel încât sensul de circulație al aburului și condensatului în conducte să fie același. Pe porțiuni de traseu în care nu este posibilă evitarea contrapantei, valoarea acesteia va fi cel puțin egală cu pierderea unitară de sarcină la debitul maxim (cel puțin 5 ‰) sau se mărește diametrul conductei, luându-se măsurile corespunzătoare pentru evacuarea condensatului.

**8.61** Proiectarea, conformarea și configurarea rețelelor de conducte interioare respectă prevederile articolelor 5.28 – 5.36.

**8.62** În cazul utilizării unor scheme sau sisteme la care se amplasează conductele sub pardoseală (încălzire cu distribuție orizontală de apartament, încălzire prin radiație de joasă temperatură) se recomandă prevederea unor măsuri prin care să se poată controla etanșeitatea instalației. Utilizarea acestor soluții este condiționată de folosirea unor materiale (conducte, fittinguri) cu fiabilitate ridicată și cu posibilități de înlocuire (de ex. conducte de material plastic de tip "țeavă în țeavă"). În aceste cazuri, se adoptă schemele de distribuție care necesită cele mai puține fittinguri (ramificații, coturi, mufe). Sunt indicate schemele radiale care permit alimentarea consumatorilor direct dintrun distribuitor și întoarcerea direct în colector.

(1) Măsurile similare se recomandă și pentru instalațiile montate la plafon (de ex. încălzire prin radiație).

**8.63** Conductele distribuției orizontale din clădirile civile se amplasează în subsolul general și în subsolul sau nivelul tehnic.

(1) Pentru conductele principale sau de distribuție ale clădirilor civile fără subsol și fără pod

se pot prevedea canale vizitabile.

(2) În cazul folosirii schemei de distribuție superioară, conductele se pot monta în podul clădirilor, cu luarea măsurilor de termoizolarea lor.

**8.64** În clădiri industriale conductele se montează-de regulă-aparent, la înălțimi convenabile. Porțiunile de rețea pentru care condițiile locale impun amplasarea lor sub nivelul pardoselii se pozează în canale vizitabile.

**8.65** În cazul conductelor îngropate se asigură accesul la armăturile de închidere și reglaj prin capace de vizitare.

**8.66** Se evită pozarea conductelor instalațiilor de încălzire cu apă, cu funcționare intermitentă (inclusiv a celor de dezaerisire), în spații a căror temperatură poate scădea sub 0°C. Dacă evitarea nu este posibilă, se iau măsuri speciale de protecție împotriva înghețului.

**8.67** Se recomandă evitarea amplasării conductelor sau a altor componente ale instalației în zone de circulație sau locuri în care ar putea fi expuse unor eventuale acțiuni mecanice exterioare.

### Măsuri pentru preluarea dilatărilor rețelelor interioare

**8.68** Coloanele verticale ale instalațiilor de încălzire realizate din țevă de oțel se prevăd cu suporturi fixe la mijlocul înălțimii lor sau cu compensatoare de dilatare plasate la mijlocul coloanei și suporturi fixe la mijlocul porțiunilor de coloană separate prin compensator, conform indicațiilor din tabelul 8.3. De la aceste prevederi, pentru poziția suporturilor fixe și a compensatoarelor de dilatare, se pot face abateri de cca.1,5 m. Compensatoarele de dilatare se montează pe aceiași pereți cu corpul de încălzire, fiind, în măsura posibilului, mascate de acesta.

**Tabelul 8.3**

#### Compensarea dilatărilor la coloanele instalațiilor de încălzire din țevi de oțel

Temperatura nominală a agentului termic din conductă [°C]	Înălțimea coloanei [m]	
	cu suport fix și fără compensator de dilatare	cu un compensator de dilatare și două suporturi fixe
65	16,0-32,0	32,0-64,0
75	13,5-27,5	27,5-55,0
85	12,0-24,0	24,0-48,0
95	10,5-21,5	21,5-43,0
115	9,0-18,0	17,5-35,5
130	7,5-15,5	15,5-31,0
150	6,5-13,5	13,5-27,0

Notă: înălțimile coloanei corespund amplasării suporturilor fixe și a compensatoarelor de dilatare conform prevederilor art..8.68.

**8.69** Racordarea coloanelor verticale din țevi de oțel la conductele de distribuție se face prin porțiuni orizontale, având panta corespunzătoare preluării dilatării porțiunii verticale de coloană situată sub punctul fix (în cazul distribuției inferioare) sau deasupra acestuia (la distribuția superioară).

(1) Lungimea minimă a acestor porțiuni orizontale se alege din tabelul. 8.4.

(2) Pe porțiunile orizontale ale coloanelor nu se montează dispozitive de susținere-fixare la distanțe mai mici decât cele indicate în tabelul 8.4 măsurate de la verticala coloanelor către punctul de racordare a acestora la distribuție.

**Tabelul 8.4****Lungimea minimă a porțiunilor orizontale ale coloanelor instalațiilor de încălzire din țevi de oțel**

Diametrul conductei [inch]	Lungimea minimă a porțiunilor orizontale [m]
3/8"	0,85
1/2"	1,00
3/4"	1,10
1"	1,25
1 1/4"	1,40
1 1/2"	1,50

Notă: lungimile corespund unei dilatări maxime de 1,2 cm a porțiunii verticale a coloanelor, măsurate până la suportul fix.

**8.70** Lungimea conductelor de legătură curbate din țevi de oțel la corpurile de încălzire se determină în funcție de diametrul legăturii și de dilatarea porțiunii de coloană cuprinsă între punctul de racordare a legăturii la coloană și suportul fix. Distanța minimă de la coloană până la corpul încălzitor se alege din tabelul 8.5.

(1) În cazul racordării corpurilor de încălzire prin legături drepte, fără curbe, distanța minimă între coloană și corpul încălzitor se alege cu 0,20 m mai mare decât valoarea corespunzătoare din tabelul 8.5.

(2) Pe legăturile corpurilor de încălzire nu se prevăd brațuri situate, față de coloană, la distanțe mai mici decât cele indicate în tabelul 8.5.

**Tabelul 8.5****Distanța minimă între coloană și corpul de încălzire pentru țevi de oțel**

Diametrul legăturii [inch]	Dilatarea porțiunii de coloană cuprinsă între punctul de racordare a legăturii la coloană și suportul fix [cm]		
	sub 0,4	0,4-0,8	0,8-1,2
	Distanța minimă între coloană și corpul de încălzire [m]		
3/8"	0,40	0,64	0,80
1/2"	0,45	0,70	0,90
3/4"	0,55	0,80	1,00
1"	0,70	0,95	1,15
1 1/4"	0,75	1,05	1,30
1 1/2"	0,85	1,15	1,40

**8.71** În cazul utilizării pentru rețelele de distribuție interioare a conductelor din material plastic, se respectă reglementările tehnice aplicabile și indicațiile furnizate de producător privind preluarea dilatării conductelor.

**8.72.** Ori de câte ori este posibil se adoptă trasee neregulate, cu coturi sau curbe la 90° sau trasee șerpuite.

(1) În cazul traseelor rectilinii impuse, preluarea dilatării conductei între două puncte fixe succesive se face cu compensatori de dilatare U, Ω, tip spiră sau compensatori axiali specializați.

**8.73** Îmbinarea între compensatoarele elastice de tip U sau similare și conducte se face prin sudură. Nu este admisă îmbinarea prin flanșe sau mufe.

**8.74** Compensatoarele elastice se montează în starea pretensionată prescrisă prin proiect (de regulă, 50 % din alungirea maximă corespunzătoare condițiilor nominale de funcționare).



**8.75** În apropierea compensatoarelor tip U, se prevăd suporturi mobile cu ghidaje laterale, amplasate de ambele părți ale compensatorului. Pe compensatoarele în formă de U nu se prevăd suporturi fixe.

**8.76** Pentru fixarea conductelor, suporturile fixe se amplasează pe conducta principală de distribuție de ducere în amonte, iar pe conducta de întoarcere în aval față de ramificații, armături de secționare sau închidere. Suporturile fixe se amplasează astfel încât, între două fixări consecutive, să existe un singur dispozitiv sau posibilitate de compensare a dilatării conductei.

**8.77** În afara cazului menționat la art. 8.68 se mai prevăd suporturi fixe în următoarele situații:

- a) în punctele de ramificație a rețelelor, când nu poate fi admisă deplasarea nodului;
- b) în vecinătatea armăturilor de secționare sau închidere și a compensatoarelor axiale.

### **Armături pentru închidere, secționare, reglare, golire și dezaerisire**

**8.78** Robintele cu ventil, armăturile cu clapetă sau ventil de reținere, supapele de siguranță etc., se montează în poziții corespunzătoare funcționării normale.

Armăturile grele de pe conducte se montează pe suporturi proprii, evitându-se încărcarea suplimentară a conductelor.

**8.79** Poziționarea armăturilor se face astfel încât să permită manevrarea, deplasarea părților mobile și demontarea parțială sau totală, în vederea întreținerii și reparațiilor.

**8.80** Diametrele racordurilor de golire ale diferitelor elemente sau părți de instalații se stabilesc în funcție de volumul de lichid ce trebuie evacuat, de înălțimea medie a acestui volum și de numărul de organe de golire deschise concomitent, astfel încât timpul de golire să fie de maximum 1 oră.

(1) Dimensionarea dispozitivelor de golire se corelează cu debitul nominal al conductei de canalizare care colectează apele de golire.

(2) Debitul de golire pentru instalațiile interioare de încălzire cu apă caldă sunt indicate, informativ, în tabelul.8.6.

(3) Pentru clădirile de locuit și social-culturale volumul de apă din instalația de golit se determină pe baza indicelui volumului de apă conținut în instalație  $V$  [l/kW], specific tipului corpului de încălzire folosit.

(4) Orientativ se pot folosi valorile:

$V = 10,8 \dots 11,2$  l/kW la radiatoare din fontă, STAS 7363

$V = 8,6 \dots 8,9$  l/kW la radiatoare din fontă, STAS 7364.

**Tabelul 8.6****Date pentru dimensionarea robinetelor de golire**

Înălțimea între nivelul mediu al apei în instalație și nivelul de racordare a conductei de golire [m]	Regimul de înălțime cores punzător al clădirii de locuit	Debitul de golire, [l/h], al unui robinet cu Dn [mm]:				
		15	20	25	32	40
0,65	P	650	1500	2400	4000	5500
3,00	P + 2E	1800	3300	5000	9000	12000
5,50	P + 4E	2500	4500	7000	12500	17000
10,50	P + 8E	3000	5500	9000	16000	22000
13,00	P + 10E	3500	7000	10500	19000	26000

**Contorizarea consumului de căldură în instalațiile interioare**

**8.81** În scopul realizării economiei de energie și stabilirii unor relații corecte între distribuitorul și consumatorul de căldură se prevede contorizarea consumului de căldură în instalațiile de încălzire centrală.

**8.82** Soluția de contorizare a căldurii în instalațiile interioare de încălzire centrală se stabilește corelat cu destinația spațiului încălzit, modul de gestionare al cheltuielilor și schema de distribuție folosită. Se poate contoriza consumul de căldură global pe clădire sau parțial pentru un tronson din aceasta.

**8.83** Este obligatorie contorizarea separată a consumurilor de căldură aferente spațiilor cu altă destinație decât locuirea din clădirile de locuit colective (magazine, birouri etc.).

(1) La consumatorii din alte categorii de clădiri civile se ține seama de necesitatea de contorizare parțială în funcție de destinația spațiului.

(2) În clădirile de locuit etajate, în care, pentru instalația de încălzire centrală se folosește o schemă de distribuție cu coloane verticale, contorizarea energiei termice se poate face pe clădire, pe scară, pe apartament sau pe corpurile de încălzire

(3) Pentru clădirile de locuit parter și etajate cu instalația de încălzire având distribuție individuală pe apartament se poate face și contorizarea energiei termice pe apartament. În acest caz, dacă prepararea apei calde de consum se face local consumul de energie termică înregistrat trebuie să includă și căldura necesară preparării sale.

**8.84** La clădirile nou proiectate este obligatorie prevederea contorizării consumului de căldură la fiecare consumator.

**8.85** Se prevede spațiul necesar pentru amplasarea, montarea și exploatarea corespunzătoare a echipamentului de contorizare. Deasemenea, se prevede un acces ușor la contoare. Pentru clădirile de locuit se recomandă ca, la contorizarea pe apartamente, citirea să se poată face din afara apartamentelor (de ex: în casa scării, pe un coridor etc.).

**8.86** Montarea și exploatarea contoarelor, condițiile de amplasare și schemele adoptate sunt prevăzute în reglementările tehnice specifice.

**8.87** În cazul în care la execuție nu se poate monta echipamentul de contorizare odată cu restul instalației, se prevede spațiul necesar și se montează tronsoane demontabile, în locul cărora se montează ulterior echipamentul de contorizare.

### Izolarea termică a conductelor

**8.88** Pierderile de căldură din rețelele de transport și distribuție au ca efect reducerea temperaturii cu un ecart  $\Delta\theta_p$  [K], determinată cu relația:

$$\Delta\theta_p = q \times L \quad [\text{K}]$$

în care  $L$  = distanța între sursele de căldură și punctul de consum, [km];

$q$  = indicele reducerii de temperatură a agentului termic datorită pierderilor de căldură, [ $^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ];

(1) Rețelele de distribuție a căldurii se izolează termic conform prevederilor art.1.6.4.4 8.92 pentru ca pierderile de căldură să nu depășească o valoare maximă  $q = 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{km}$ .

(2) Pentru a avea la punctul de consum temperatura nominală  $\theta_n$  [ $^{\circ}\text{C}$ ], pentru care se proiectează instalația de încălzire centrală, este necesar ca la plecarea de la sursa de căldură, la cazane, agentul termic să aibă temperatura reală  $\theta_r$  [ $^{\circ}\text{C}$ ] stabilită cu relația:

$$\theta_r = \theta_n + (q \times L) \quad [^{\circ}\text{C}]$$

**8.89** Izolarea termică a conductelor trebuie să reducă pierderile de căldură ale agentului termic și să asigure o eficiență a izolației de minimum 80%.

**8.90** Eficiența termoizolației se calculează cu relația următoare:

$$r_{iz} = \frac{q_0 - q_{iz}}{q_0} \times 100 \quad [\%]$$

în care  $q_0$  = pierderea de căldură unitară a conductei neizolate

$q_{iz}$  = pierderea de căldură unitară a conductei izolate.

**8.91** Grosimea izolației termice se stabilește pe baza calculelor tehnico-economice de optimizare, în care se iau în considerare următoarele:

- a) pentru rețelele termice de apă cu reglaj calitativ - temperatura medie anuală a agentului termic și debitul nominal de agent termic.
- b) pentru rețelele de apă cu reglaj cantitativ – temperatura agentului termic și debitul mediu anual de agent termic.

Temperatura mediului ambiant se consideră:

- a) la pozarea aeriană (în exterior) sau în canale - temperatura medie a aerului ambiant pentru perioada de funcționare a rețelei;
- b) la pozarea direct în sol fără canal - temperatura medie a solului la adâncimea de pozare a conductelor pentru perioada de funcționare a rețelei.

**8.92** La proiectarea și executarea izolațiilor termice și învelitorilor de protecție ale acestora, se respectă prevederile cuprinse în reglementările tehnice specifice

**8.93** Eficiența termoizolației conductelor preizolate se stabilește potrivit reglementărilor de proiectare, execuție și exploatare pentru rețelele termice executate cu astfel de conducte.

**8.94** Conductele montate aparent, în alte niveluri ale clădirii decât cele exclusiv tehnice, inclusiv subsoluri care au și altă destinație decât cea de subsol tehnic (de ex: cu boxe), se prevăd cu înveliș protector, stabilit în concordanță cu rolul funcțional al nivelului respectiv.

**8.95** Izolația conductelor termice montate în exterior pe suporti, stâlpi sau pe fața exterioară a pereților clădirilor se prevede cu înveliș de protecție contra intemperțiilor.

**8.96** Conductele pentru rețelele termice montate direct în sol au materialele componente, inclusiv termoizolația, conform SR EN 253+A1; ele se livrează gata termoizolate. Zonele de îmbinare dintre conducte sau dintre acestea și fittinguri se termoizolează local.

**8.97** Conductele preizolate montate direct în sol sau în canale nevizitabile se dotează cu sisteme de control, depistare și localizare a avariilor compuse din conductoare electrice înglobate în termoizolația conductelor și aparate de măsură și avertizare.

**8.98** La pozarea fără canal a rețelelor termice se analizează oportunitatea prevederii unei protecții electrice a conductelor împotriva coroziunii, provocată de agresivitatea solului și a apelor freatice, precum și de curenții vagabonzi.

(1) Stabilirea necesității prevederii protecției, se face potrivit indicațiilor din reglementări privind protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate, STAS 10128, STAS 10166/1, STAS E10702/2, SR 7335/3, 5, 6, 8, 9, referitoare la protecția împotriva coroziunii a construcțiilor metalice și a conductelor subterane și supraterane.

#### **Amenajări constructive privind conductele instalațiilor de încălzire**

**8.99** Trecerea conductelor prin elementele de construcții (fundații, pereți, planșee) se face prin goluri anume prevăzute, comune grupului de conducte, cu respectarea prevederilor art. 8.111, 8.112 și 9.31.

Dimensiunile minime ale golurilor și șanțurilor pentru trecerea, respectiv pozarea conductelor, sunt conforme indicațiilor din tabelul.8.7.

**Tabelul 8.7**  
**Dimensiuni minime ale străpungerilor și șanțurilor în pereți**

Elementul de instalație	Străpungeri la montare aparentă [cm]	Șanțuri la montare îngropată [cm]
Coloană bitubulară cu diametrul până la 50 mm	15 x 10	20 x 13
Coloană monotubulară cu diametrul până la 50 mm	10 x 10	12 x 10
Legături la corpul de încălzire	5 x 10	6 x 6

**8.100.** Se pot executa goluri și șanțuri de alte dimensiuni decât cele indicate în tabelul I.6.5.1 8.7 dacă ele se justifică, în funcție de poziția de montare, necesitatea și modul izolării termice a conductelor îngropate, tehnologia de prefabricare în atelier și de montare pe șantier etc.

**8.101.** Distanța minimă între conductele paralele neizolate termic sau între acestea și fețele finite ale elementelor de construcție adiacente din materiale necombustibile (pereți, planșee, grinzi, stâlpi) este de 3 cm. Pentru conductele izolate termic, distanța între fețele exterioare ale izolației finite sau între acestea și suprafața finită a elementelor de construcție vecine este de cel puțin 4 cm.

**8.102** Distanțele minime între conductele neizolate termic ale instalației de încălzire și elementele de construcție combustibile – în funcție de temperatura maximă a agentului termic sunt prezentate în tabelul 8.8.

**Tabelul 8.8**  
**Distanțe minime [cm] între conductele instalațiilor de încălzire și elementele de construcție din materiale combustibile**

Elementul de construcție din materiale combustibile	Temperatura nominală a agentului termic din conducte [°C]			
	<75	76 - 95	96 - 115	116 - 150
Pereți și planșee	3	5	10	20
Pardoseli	3	5	5	10

**8.103** La montarea conductelor de încălzire se asigură distanțele minime față de conductele de gaze, respectiv barele, cablurile și conductoarele electrice, conform prevederilor „normelor/reglementărilor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale și instalațiilor electrice din clădiri.

**8.104** La trecerea prin pereți și planșee, conductele aparente sau mascate (în canale, ghene, etc.) se montează în tuburi de protecție sau piese speciale, care să permită mișcarea liberă a conductelor datorită dilatării și să asigure protecție mecanică a conductelor izolate. În funcție de rolul de protecție la foc al elementelor de construcții se alege ansamblul trecerii (construcții și instalații) ținând seama, obligatoriu, de reglementările de securitate la incendiu.

**8.105** Racordarea canalelor termice exterioare la subsolul tehnic, respectiv la canalele din interiorul clădirii, se realizează astfel încât să permită preluarea tasărilor fără a se periclită buna funcționare a instalațiilor, ținând seama și de prevederile art. 8.112.

(1) În cazul existenței în zonă a unei rețele de distribuție a gazelor naturale, la pătrunderea rețelei exterioare în subsol și la trecerea instalației interioare de încălzire centrală prin planșeele aflate sub nivelul terenului, se iau măsurile prevăzute la art. 8.118.

**8.106** Pentru întreținerea și manevrarea diferitelor armături și aparate ale conductelor pozate în canale necirculabile se amenajează cămine de vizitare, cu guri și scări de acces.

(1) Dimensiunile gurilor de acces se stabilesc în raport cu mărimea armăturilor, dar nu mai mici de 0,70 m diametru.

(2) Canalele circulabile se prevăd cu posibilități de acces în canal pentru intervenții în caz de avarie, marcate cu indicatoare. Se recomandă dotarea cu mijloace de semnalizare și comunicare a avariilor.

**8.107** Accesul la subsolurile și etajele tehnice destinate montării elementelor instalațiilor de încălzire din interiorul clădirilor se asigură prin scări și uși cu gabarit cores-punzător necesităților controlului și întreținerii instalațiilor.

**8.108** Se asigură la subsol spațiul necesar accesului și manevrelor - în timpul exploatării - la organele de închidere și reglare, precum și cel necesar accesului la contoarele care măsoară consumul de căldură.

**8.109** Pentru ventilarea subsolurilor și a etajelor tehnice se prevăd ferestre, canale de ventilare sau orificii de ventilare, cu posibilitatea de reglare și închidere.

(1) Pardoseala subsolului și etajului tehnic se execută cu pantă spre punctele de colectare a scurgerilor accidentale de apă.

## **Măsuri de protecție globală - construcții și instalații**

**8.110** Trecerea conductelor prin elemente de construcții (pereți și planșee) care au rol de protecție la foc, antifoc sau rezistente la explozie, precum și utilizarea canalelor și ghenelor în care se montează conductele se face conform reglementărilor de securitate la incendiu.

**8.111** Trecerea conductelor prin elemente de construcții (pereți și planșee) care au rol de protecție la foc, rezistente la foc sau rezistente la explozie, precum și utilizarea canalelor și ghenelor în care se montează conductele se realizează conform reglementărilor tehnice privind securitatea la incendiu.

**8.112** Prin încăperile de categorie A și B de pericol de incendiu, precum și prin cele de categoria C cu praf combustibil, nu este permisă trecerea cu conducte de încălzire care alimentează încălzirea altor încăperi, decât cele ale încăperii respective.

(1) Agenții termici și parametrii acestora se aleg conform prevederilor art. 5.17, iar traseele conductelor se stabilesc în raport cu temperatura de aprindere a substanțelor din încăperi, astfel încât să nu provoace explozia, aprinderea, detonarea, mocnirea sau apariția produselor toxice.

**8.113** Este interzisă pozarea conductelor pentru lichide combustibile sau de abur cu presiunea mai mare de 1 bar în casa scârilor, pe căile de evacuare în caz de incendiu și în stațiile pompelor de incendiu.

(1) Conductele de abur cu presiunea mai mare de 1 bar pozate în exteriorul clădirilor, pe pereții acestora, se montează la o distanță de cel puțin 5 m, măsurată în planul peretelui, de limitele ușilor de evacuare sau de axul scârilor de evacuare în caz de incendiu. Prin încăperile în care există pericol de explozie volumetrică ori risc foarte mare sau mare de incendiu, cu praf combustibil, nu este permisă trecerea cu conducte de încălzire care alimentează încălzirea altor încăperi, decât cele ale încăperii respective.

**8.114** Se interzice trecerea conductelor de încălzire (inclusiv a celor de dezaerisire) prin:

- a) canale care vehiculează praf, vapori sau gaze de ardere;
- b) canale și ghene în care se pot acumula substanțe care prezintă pericol de incendiu sau explozie;
- c) încăperi de depozitare a substanțelor generatoare de reacții periculoase în contact cu apa;
- d) încăperi speciale pentru echipament electric (tablouri de distribuție, baterii de condensatoare sau acumulatori, transformatoare, redresoare, motoare de ascensoare); fac excepție conductele instalațiilor de încălzire ale încăperilor respective;
- e) casa ascensoarelor;
- f) coșuri și canale de fum (cu excepția instalațiilor pentru recuperarea căldurii gazelor de ardere);
- g) prin elemente rezistente la foc de minimum EW 15.

**8.115** Ansamblului instalației de încălzire trebuie să i se asigure stabilitatea și rezistența mecanică necesară preluării eforturilor portante și celor date de dilatarea instalației, precum și de acțiuni seismice.

(1) Elementele de rezistență ale construcției trebuie să aibă capacitatea preluării acestor eforturi. În situația în care elementele de rezistență sunt existente se are în vedere, la alegerea traseului instalației, ca eforturile transmise prin instalația de încălzire să nu afecteze capacitatea de rezistență a elementelor de construcții.

(2) Pentru susținerea elementelor de instalație (în special a conductelor) se recomandă folosirea detaliilor tip de instalații.

**8.116** Șlițurile orizontale și verticale, precum și golurile pentru montarea sau trecerea conductelor se prevăd în proiectul structurii de rezistență.

(1) Se interzice executarea în elementele structurii de rezistență a șlițurilor orizontale și verticale, precum și a golurilor, dacă acestea nu au fost prevăzute în proiectul structurii de rezistență.

**8.117** În localitățile cu distribuție de gaze naturale, pentru conductele de încălzire montate direct în sol sau în canale de protecție, se iau măsuri de etanșare a acestora la intrarea sau ieșirea din subsolul clădirilor, pentru a se împiedica pătrunderea în clădiri a gazelor naturale infiltrate în solul înconjurător.

(1) Deasemenea, în aceste situații se etanșează toate trecerile instalației de încălzire prin planșeul de sub parter, precum și eventualele planșee intermediare, aflate sub cota solului, pentru evitarea pătrunderii gazelor în interiorul clădirilor.

(2) Pentru soluțiile de etanșare se recomandă utilizarea detaliilor specifice de instalații.

(3) La intrarea sau ieșirea din clădire a conductelor de încălzire montate direct în sol sau în canale de protecție, dacă între acestea și conducta de gaze este o distanță mai mică de 5 m, se prevăd răsuflători, pe traseul conductelor de încălzire, astfel cum se prevede în normele tehnice de proiectare, execuție și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.

## Dimensionarea și echilibrarea hidraulică a rețelelor termice

### Conducte de apă caldă și fierbinte

**8.118** Dimensionarea și echilibrarea hidraulică a rețelelor termice exterioare se face potrivit reglementării tehnice de exploatare a sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică —rețele și puncte termice.

**8.119** Dimensionarea și echilibrarea hidraulică a rețelelor termice preizolate se face potrivit reglementării tehnice de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate.

**8.120** Circuitele consumatorilor instalațiilor de încălzire se echilibrează hidraulic, urmărindu-se realizarea unor rezistențe hidraulice diferite cu cel mult 10 % în instalațiile interioare și cel mult 5 % în rețelele exterioare.

(1) Echilibrarea hidraulică a circuitelor instalațiilor de încălzire se realizează prin măsurile indicate la art. 5.38 și 5.39.

**8.121** Dimensionarea conductelor instalațiilor interioare se face, după caz:

- pe baza unei presiuni disponibile date, caz în care se urmărește consumarea presiunii disponibile prin pierderi de sarcină hidraulice, cu condiția echilibrării hidraulice, prin trasee economice și cu utilizarea unui număr minim de organe de reglare;
- pe baza unor viteze de circulație a apei, economice, diferențiate în funcție de diametre, indicate în tabelul 8.9, în cazul în care nu se cunoaște presiunea disponibilă.
- pe baza unei căderi de presiune rezultată dintr-un calcul de optimizare.

**8.122** Pentru rețelele de conducte la care reglajul furnizării căldurii este de tip cantitativ sau mixt se pot adopta, la condiții nominale, viteze de circulație a apei mai mari decât cele indicate în tabel.

**Tabel 8.9**

### Viteze indicate pentru circulația apei în conducte de oțel [m/s]

Diametrul nominal al conductei [inch], [mm]	Rețele	
	Interioare	Exterioare
3/8	0,20...0,35	-
1/2	0,20...0,40	-

3/4	0,30...0,45	-
1	0,30...0,60	0,40...0,70
1 1/4	0,50...0,65	0,50...0,75
1 1/2	0,50...0,70	0,50...0,80
2	0,50...0,80	0,55...1,00
63...76	0,50...0,90	0,60...1,10
83...95	0,65...1,10	0,70...1,15
102...127	0,70...1,15	0,90...1,35
133...152	0,90...1,35	1,20...1,70
168...219	1,20...1,70	1,40...2,00
247...324	1,50...2,00	1,70...2,40
377...521	-	2,10...2,80
peste 521	-	2,40...3,00

**8.123** Viteza maximă a apei, în limitele presiunii disponibile din rețeaua termică, nu va depăși:

- 1,5 m/s - în instalații interioare din clădiri cu cerințe speciale de protecție la zgomot (spitale, sanatorii, săli de lectură etc.).
- 2,0 m/s - pentru clădiri de locuit și social-culturale;
- 3,0 m/s - pentru hale industriale;
- 4,0 m/s - pentru rețele termice de apă caldă și apă fierbinte (racorduri și rețele de distribuție).

**8.124** În instalațiile cu regim hidraulic variabil în timp, dimensionarea conductelor se face astfel încât să se asigure stabilitatea hidraulică a instalației. În acest caz, la baza coloanelor și la branșamentul instalației de încălzire se montează robinete cu presiune diferențială.

**8.125** Pentru instalațiile de încălzire cu apă caldă cu circulație forțată, cu distribuție inferioară, în calculul de dimensionare al coloanelor verticale se urmărește ca ecartul de presiune disponibil(ducere – întoarcere) la baza coloanelor să fie de cel puțin trei ori mai mare decât presiunea datorată gravitației, considerată cu valoarea corespunzătoare temperaturii exterioare medii a perioadei de încălzire și cu înălțimea corespunzătoare consumatorului cel mai sus plasat.

**8.126** În cazul instalațiilor de încălzire cu apă caldă, cu circulație forțată, cu distribuție superioară, dimensionarea coloanelor se face pe baza presiunii disponibile rezultate din diferența dintre presiunea pompei și presiunea gravitațională.

**8.127** În cazul branșării unei instalații de încălzire cu apă la o instalație existentă, dimensionarea se face în funcție de presiunea disponibilă în punctele de racord pe ducere și întoarcere.

### Conducte de abur și condensat

**8.128** Dimensionarea conductelor de abur se face pe baza vitezelor maxime indicate în tabelul 8.10.

- Dimensionarea conductelor de condensat cu circulație naturală (cădere liberă) se face conform tabelului 8.11, pentru condensat de joasă presiune sau tabelului 8.12, pentru condensat de medie presiune.
- Conductele de condensat cu circulație forțată se dimensionează în mod similar cu conductele de apă caldă sau fierbinte cu circulație forțată.



**Tabelul 8.10****Viteze maxime pentru calculul conductelor instalațiilor de încălzire cu abur [m/s]**

Diametrul nominal al conductei [inch], [mm]	Abur de joasă presiune				Abur de medie presiune
	Aburul în echicurent cu condensatul		Abur în contracurent cu condensatul		
	Conducte orizontale	Coloane verticale	Conducte orizontale	Coloane verticale	
3/8	11	18	2	3,5	35
1/2	14	20	2,5	4	35
3/4	18	22	3	5	35
1	22	25	4	6	40
1 1/4	25	30	5	7,5	40
1 1/2	30	35	6	9	40
50-75	35	40	8	11	40
75-150	40	50	10	14	50
peste 150	50	60	14	20	70

**Tabelul 8.11****Dimensionarea conductelor de condensat de joasă presiune cu circulație naturală (cădere liberă)**

Diametrul nominal al conductei, [mm]	Conducte uscate		Conducte înecate, orizontale sau verticale, având lungimea:		
	Orizontale	Verticale	sub 50 m	50-100 m	peste 100 m
	Cantitatea de căldură cedată de abur pentru formarea condensatului, [kW]				
15	5	7	33	21	9
20	17	26	81	52	29
25	33	49	145	93	46
32	79	116	315	205	100
40	120	180	435	290	134
50	250	370	755	510	250
57	365	545	1100	720	365
64	495	735	1450	990	495
70	580	870	1750	1220	580
76	700	1050	2150	1450	700
82	870	1300	2620	1750	870
88	1050	1470	3100	2100	1050
94	1280	1920	3600	2330	1280
100	1450	2150	4100	2800	1450

**Tabelul 8.12****Dimensionarea conductelor de condensat de medie presiune cu circulație naturală (cădere liberă)**

Panta ** hidraulică	Diametrul nominal al conductei [mm]											
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
	Debit de condensat [kg/h*]											
1/100	100	200	400	900	1500	2800	6300	9300	17000	31000	53000	121000
1/200	80	150	300	600	1000	2000	4400	6600	12000	22000	37000	86000
1/300	50	130	250	500	800	1500	3500	5500	10000	18000	30000	70000
1/400	45	100	200	450	700	1400	3200	4700	8800	16000	26000	61000

1/500	40	90	190	430	650	1200	2900	4200	7700	14000	24000	54000
1/1000	30	60	120	290	450	850	2100	2900	5400	10000	17000	38000

\* Valorile din tabel sunt valabile pentru condensat provenit din abur cu presiunea de 0,7-1,1 bar. Conductele de condensat provenit din abur cu presiunea de 1,1 – 8 bar au diametrul imediat superior celui rezultat din tabel.

\*\* Lungimea echivalentă a rezistenței locale, considerată la stabilirea pantei hidraulice a conductelor de condensat, va fi egală cu 1 m pentru fiecare piesă specială (cot, ramificație etc.) și 5 m pentru fiecare armătură (ventil, clapetă etc.).

## Calculul mecanic al conductelor

**8.129** Calculul mecanic al conductelor este obligatoriu pentru rețelele termice de transport și distribuție de apă fierbinte, abur și apă caldă.

**8.130** Prin calculul mecanic al conductelor se determină:

- grosimea peretelui țevii;
- dimensionarea suporturilor mobile și fixe, precum și stabilirea distanței dintre suporturi;
- dimensionarea compensatoarelor de dilatare.

**8.131** La calculul mecanic al conductelor se iau în considerare eforturile generate de: presiunea agentului termic, greutatea proprie a conductelor pline cu apă și izolate termic, frecarea pe suportii mobili și în compensatoarele cu presgarnitură și forțele elastice ale compensatoarelor în formă de U, L și Z; în cazul conductelor montate aerian se are în vedere și acțiunea vântului, iar în zonele cu acțiuni seismice și efectul acestor acțiuni.

**8.132** În calculul mecanic al rețelelor termice se iau în considerare următoarele:

- coeficientul de frecare al suportului cu alunecare 0,3;
- coeficientul de frecare al suportului cu rostogolire 0,05;
- coeficientul de suprasarcină datorată tasării 1,0;
- forțele verticale în suporturile fixe și mobile se determină în ipoteza efectuării decalate în timp a probelor hidraulice;
- presiunea interioară din conducte este presiunea nominală, definită potrivit prescripțiilor tehnice specifice ISCIR;
- temperatura de calcul a conductei este temperatura maximă a agentului termic.

**8.133** Dilatarea liniară (alungirea conductelor) se determină folosind relația:

$$\Delta L = \alpha \times L \times (t_{\max} - t_{\text{mont}})$$

în care:

$\Delta L$  = alungirea conductei, [cm];

$\alpha$  = coeficientul de dilatare liniară; pentru oțel:  $\alpha = 0,0012 \text{ cm/m}\cdot\text{grad}$

L = lungimea conductei compensate (distanța între două reazeme fixe), [m];

$t_{\max}$  = temperatura maximă a agentului termic, [ $^{\circ}\text{C}$ ];

$t_{\text{mont}}$  = temperatura de montaj a conductei, [ $^{\circ}\text{C}$ ].

**8.134** Alegerea tipului de suport mobil și a distanței dintre suporturi se fac în conformitate cu recomandările din reglementările tehnice aplicabile și a furnizorilor conductelor utilizate.

**8.135** Alegerea tipului de suport fix și a distanței dintre suporturi se face potrivit reglementărilor de proiectare a sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică și a rețelelor preizolate și a furnizorilor de echipamente.

**8.136** Alegerea tipului de compensator de dilatare și a condițiilor de montare se face potrivit reglementărilor de proiectare a sistemelor centralizate de alimentare cu energie

termică și a rețelelor preizolate și a furnizorilor de echipamente.

**8.137** Conductele instalațiilor interioare de încălzire vor respecta prevederile, referitoare la configurația traseului, preluarea dilatărilor și susțineri, de la art.. 8.68....8.71.

**8.138** Prescripțiile privind calculul mecanic pentru conductele preizolate termic montate direct în sol se face potrivit reglementărilor de proiectare a rețelelor preizolate.

## **9. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

### **Condiții generale de execuție**

**9.1** Executarea lucrărilor de instalații de încălzire se face în conformitate cu prevederile din proiectul de execuție.

(1) Proiectul de execuție cuprinde toate datele tehnice și economice necesare realizării instalației.

(2) Este obligatoriu ca proiectul de execuție să fie verificat de către un verficator tehnic, conform prevederilor legale în vigoare la data realizării proiectului.

**9.2** Executarea instalațiilor de încălzire centrală se face în coordonare cu celelalte lucrări de instalații și construcții.

**9.3.** Pentru părțile de instalații de încălzire care intră sub incidența reglementărilor ISCIR, se respectă, la executarea, montajul și punerea în funcțiune a acestora din prescripțiile tehnice specifice ISCIR.

### **Verificarea materialelor și echipamentelor**

**9.4** Materialele, aparatele și agregatele/echipamentele utilizate în instalațiile de încălzire centrală trebuie să corespundă cerințelor de calitate prevăzute de Legea 10 /1995, cu modificările și completările ulterioare și să răspundă exigențelor specifice de calitate ale lucrării.

(1) Materialele, aparatele și agregatele trebuie să aibă caracteristicile și toleranțele care să satisfacă condițiile tehnice din proiectul instalației de încălzire.

### **Depozitare și manipulare**

**9.5** Păstrarea echipamentelor de instalații de încălzire, în perioada dintre aprovizionare și montaj, se face în condiții care să asigure buna lor conservare.

(1) La depozitarea materialelor, agregatelor și aparatelor de instalații se respectă instrucțiunile furnizorilor, precum și prevederile legale privind securitatea la incendiu și protecția muncii.

**9.6.** Manipularea materialelor se face cu respectarea prevederilor privind securitatea muncii și în așa fel încât acestea să nu se deterioreze. Se dă o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile (de ex: aparate de încălzire, conducte preizolate, ansambluri prefabricate cu aparatura de măsură și control montată etc.).

### **Îmbinarea și etanșarea**

**9.7** Tehnologia de îmbinare a țevelor din oțel pentru realizarea instalațiilor de încălzire (sudură, fittinguri cu filet, cuplaje mecanice, flanșe), se alege de către executant, conform prevederilor proiectului.

(1) Pentru țevile din oțel cu diametre mai mici de 3/4" se recomandă să se folosească îmbinarea cu fittinguri cu filet.

(2) Pentru țevile din oțel cu diametrul începând de la 3/4" la care îmbinarea se face de regulă prin sudură, vor fi luate măsurile necesare pentru a se evita obturarea secțiunii conductei.

**9.8** Pompele de circulație, schimbătoarele de căldură, cazanele și recipientele se racordează la instalație prin îmbinări demontabile.

**9.9** Îmbinarea între conducte și armături se execută prin flanșe sau prin filet, după tipul armăturii utilizate.

**9.10** Schimbările de direcție ale conductelor din oțel se realizează:

- a) prin intermediul fittingurilor filetate;
- b) prin îndoirea țevilor;
- c) prin intermediul curbelor sau coturilor de sudat;
- d) prin intermediul teurilor sudate.

### **Montarea conductelor și armăturilor**

**9.11** Conductele se montează conform prevederilor din proiect referitoare la traseu și pantele de montaj, după ce în prealabil s-a făcut trasarea axului conductei și a poziției suporturilor. Pozarea conductelor și montarea pe suporturi se face conform detaliilor de execuție.

**9.12** La montarea conductelor și armăturilor se respectă specificațiile din proiect privind pantele, distanțele față de elementele de construcție, distanțele față de alte echipamente și conducte și detaliile privind străpungerea pereților și planșeelor.

**9.13** Tuburile de protecție a conductelor la trecerea prin planșee, depășesc partea superioară a planșeului cu 2-3 cm.

(1) Tuburile de protecție ale legăturilor corpurilor de încălzire au dimensiuni suficient de mari pentru a trebui să permită deplasarea legăturii la dilatarea coloanei verticale.

(2) Pe porțiunile de conducte ce traversează pereți sau planșee nu se fac îmbinări. Pe conductele montate în șanțuri, în pereți sau planșee, numărul îmbinărilor se reduce la minimum.

**9.14** La racordarea țevilor cu diametre diferite se asigură:

- a) continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontală, prin care circulă apă sau condensat;
- b) continuitatea generatoarei inferioare a conductelor de abur pozate orizontal;
- c) coaxialitatea conductelor verticale.

**9.15** Țevile sudate longitudinal se montează astfel încât sudura să fie vizibilă pe toată lungimea ei.

**9.16** Este interzisă montarea forțată a conductelor cu excepția cazurilor de pretensionare.

**9.17** Montarea conductelor de apă fierbinte și de abur de medie presiune se face cu respectarea instrucțiunilor specifice ISCIR.

**9.18.** Legăturile la aparate se montează astfel încât să permită demontarea aparatelor sau a unora din părțile lor componente.

**9.19** Se folosesc legături elastice pentru racordarea conductelor de combustibil lichid la arzătoare.

(1) Racordurile elastice se folosesc și la montarea pompelor în instalație, în scopul împiedicării transmiterii zgomotului și vibrațiilor în construcție.

**9.20** La montarea armăturilor cu flanșe se asigură, înaintea strângerii șuruburilor, paralelismul între flanșele conductelor și cele ale armăturilor.

**9.21** Toate robinetele se montează în instalație în poziția “închis”.

**9.22** Supapele de siguranță cu pârghie și contragreutate se montează astfel încât tija să fie verticală și ridicarea contragreutății să se poată face liber, indiferent de poziția ei pe pârghie.

(1) Supapele de siguranță se reglează prin stabilirea poziției contragreutății, respectiv a arcului, corespunzător presiunii de asigurare prescrise.

(2) Eșaparea fluidului la declanșarea supapei de siguranță nu trebuie să producă accidente.

### **Izolarea termică. Protecția împotriva coroziunii**

**9.23** Conductele, armăturile, schimbătoarele de căldură, boilerele și cazanele se izolează termic conform prevederilor proiectului.

Se folosesc cu prioritate conducte și echipamente preizolate termic

**9.24** Izolația termică a conductelor și aparatelor se aplică numai după curățirea suprafețelor și protejarea lor cu straturi anticorozive.

**9.25** Izolația termică a armăturilor, compensatorilor cu presetupă și a îmbinărilor cu flanșe se realizează în soluție demontabilă.

**9.26** Conductele montate în subsoluri tehnice și canale subterane se prevăd cu înveliș protector al termoizolației.

**9.27** Conductele montate mascat (în ghene, în plafonul fals, etc) se pot izola individual sau în comun (conducta de ducere și de întoarcere), fără protecție specială în exterior.

**9.28** Toate conductele metalice ale instalațiilor de încălzire, indiferent de locul de montaj și de caracteristicile agentului termic, precum și vasele de expansiune și rezervoarele de orice fel utilizate în instalațiile de încălzire, se protejează împotriva coroziunii printr-un strat de bază anticoroziv aplicat pe suprafețele țevilor și aparatelor.

(1) Stratul de bază se realizează din materiale specifice pentru această folosire și se aplică numai după curățirea de rugină a suprafețelor protejate.

**9.29** La conductele neizolate termic, montate aparent în spațiile ocupate din clădiri de locuit, clădiri publice și în încăperi cu cerințe speciale, estetice și igienico – sanitare, se aplică peste stratul anticoroziv de bază, două straturi de vopsea și unul de lac rezistent la temperatură.

### **Montarea corpurilor de încălzire**

**9.30** Corpurile de încălzire formate din elemente demontabile și care se livrează neasamblate, se probează după asamblarea lor și înainte de montarea lor în instalație la o presiune cu 50% mai mare decât presiunea de regim, dacă nu sunt alte prevederi de probă

prescrise de producător.

**9.31** Corpurile de încălzire se montează paralel cu pereții finisați, la distanțele stabilite prin standardele sau normele de produs.

**9.32** Înălțimea de montaj a corpului de încălzire față de pardoseală este, de regulă, 12 cm. În cazuri impuse de condițiile de amplasare se poate reduce această distanță până la 8 cm, pentru temperaturi ale agentului termic de până la 95<sup>0</sup>C.

**9.33** Corpurile de încălzire se fixează pe poziție, conform instrucțiunilor de montare ale producătorilor, folosind tipul și numărul de console și susținători indicat de aceștia. Corpurile de încălzire montate lângă pereți ușori se fixează pe suporturi metalice, sprijinite pe pardoseală.

**9.34** Distanța frontală între corpul încălzitor și mască este de cel puțin:

- a) 2 cm, la măști cu goluri (obișnuite), cu excepția cazului în care masca este confecționată din materiale combustibile și temperatura agentului termic depășește 95<sup>0</sup>C, pentru care distanța minimă este de 5 cm;
  - b) 5 cm, la măști pline.
- (1) Fac excepție convectoarele, la care masca se montează lipită de bateria de încălzire.  
(2) Elementul frontal al măștilor este demontabil, permițând accesul la corpul de încălzire, în vederea întreținerii.

**9.35** Montarea corpurilor de încălzire se face conform proiectului.

**9.36** Montarea convectoarelor se face conform indicațiilor tehnice ale furnizorului.

**9.37** Până la montarea armăturilor și a legăturilor, toate corpurile și aparatele de încălzire poziționate se echează pe racorduri, cu capace sau dopuri de protecție.

### **Instalarea cazanelor, schimbătoarelor de căldură și a altor utilaje**

**9.38** La montarea echipamentelor se respectă următoarele condiții tehnice:

- a) pentru utilajele statice se asigură verticalitatea și orizontalitatea, cu abaterile admise și realizarea transmiterii corecte a eforturilor pe reazeme;
- b) se realizează conformarea antiseismică a suporturilor;
- c) pentru utilajele la care rezultă solicitări dinamice în funcționare se efectuează, în plus, echilibrarea și centrarea acestora, conform prescripțiilor din documentația tehnică a utilajului; de asemenea se asigură izolarea contra transmiterii vibrațiilor la elementele de construcții.

**9.39** Instalarea cazanelor, schimbătoarelor de căldură și a vaselor de expansiune sub presiune se face în conformitate cu prevederile cuprinse în instrucțiunile tehnice specifice ISCIR precum și cu instrucțiunile de montare ale producătorilor.

(1) La montarea echipamentelor se respectă distanțele minime între utilaje și elementele de construcții și de instalații prevăzute în proiect care să permită o bună exploatare, întreținere și demontare pentru reparații.

**9.40** Montarea contoarelor de energie termică și condițiile de amplasare sunt în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice specifice.

(1) În cazul în care la execuție nu se poate monta echipamentul de contorizare odată cu restul instalației, se montează tronsoane demontabile în locul în care ulterior se montează

echipamentul de contorizare.

### **Verificarea calității execuției lucrărilor**

**9.41** Verificarea calității execuției lucrărilor de instalații de încălzire centrală se face în conformitate cu prevederile legale în vigoare la data executării lucrărilor;

**9.42** Pentru lucrările ascunse (conducte mascate sau înglobate în elemente de construcție, conducte montate în canale termice nevizibile, etc.) se întocmesc "Procese – verbale pentru verificarea calității lucrărilor care devin ascunse"

**9.43** După executarea lucrărilor instalației de încălzire, se verifică să nu existe nici un risc de rănire prin contact (muchii sau colțuri tăioase, bavuri, suprafețe fierbinți).

## **10. CONDIȚII TEHNICE PENTRU EFECTUAREA PROBELOR ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

**10.1** După executarea lucrărilor de instalații de încălzire, se efectuează probele.

**10.2** Probele pentru instalațiile de încălzire sunt următoarele:

- a) proba la rece;
- b) proba la cald;
- c) proba de eficacitate.

(1) Probele se fac atât la instalațiile de încălzire noi cât și la instalațiile de încălzire existente la care s-au efectuat reparații capitale cu ocazia reabilitării și modernizării acestora.

(2) Probele se fac de către executant și rezultatele se înscriu în procese verbale.

**10.3** Pentru efectuarea probelor la cald și de eficacitate sunt necesare următoarele operații:

- a) pornirea instalației;
- b) reglarea.

**10.4** În completarea probelor menționate la articolul anterior, se prevăd probe de funcționare ale echipamentelor.

(1) Probele de funcționare ale echipamentelor sunt verificări funcționale specifice făcute asupra utilajelor și aparatelor componente ale instalațiilor de încălzire (pompe, cazane, schimbătoare de căldură, stații de tratare a apei de adaos, sisteme de reglare automată, etc.)

(2) Probele de funcționare ale echipamentelor pot fi făcute separat sau pot fi simultane cu proba la cald sau proba de eficacitate.

### **Proba la rece (de presiune)**

**10.5** Proba la rece se face în scopul verificării rezistenței mecanice și a etanșeității elementelor instalației de încălzire și constă în umplerea cu apă a instalației și încercarea la presiune.

(1) Caracteristicile de calitate ale apei de umplere, utilizată ca agent termic, trebuie să se înscrie în limitele indicate de producătorii de echipamente (cazane, schimbătoare de căldură, corpuri de încălzire).

(2) Proba la rece - obligatorie pentru întreaga instalație - se face având racordate toate

echipamentele din centrala termică, rețelele de conducte și aparatele consumatoare de căldură (corpuri de încălzire, suprafețe radiante, agregate de încălzire cu aer cald, etc.)

(3) În cazul în care se folosesc corpuri de încălzire a căror rezistență nominală corespunde unei presiuni maxime mai reduse decât a restului instalației, proba de presiune la rece a instalației se face fără corpurile de încălzire respective, acestea fiind înlocuite fie cu corpuri de încălzire de inventar (rezistente la presiunea la care se face proba), fie cu conducte de scurtcircuitare a legăturilor de ducere-întoarcere.

**10.6** Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsiri, izolări termice, etc.), de închiderea acestora în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți și planșee, de mascarea și înglobarea lor în elementele de construcții, precum și de executarea finisajelor de construcții.

(1) Proba se execută în perioada de timp în care temperatura exterioară este mai mare de + 5°C.

**10.7** În vederea executării probei la rece, se asigură deschiderea completă a tuturor armăturilor de închidere și reglaj, închiderea conductelor de legătură la vasul de expansiune deschis, reglarea armăturilor de siguranță de la cazane și de la vasul de expansiune închis în concordanță cu presiunea de probă, verificarea punctelor de racordare a instalației la conducta de apă potabilă și la pompa de presiune.

**10.8** Înainte de proba de presiune la rece instalația se spală cu apă.

Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere a instalației la conducta de apă, umplerea instalației, racordarea conductei de întoarcere a instalației la jghebul de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu până când în apa golită din instalație nu se mai observă impurități (nămol, nisip, etc.) Operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație al apei.

**10.9** Presiunea de probă se determină în funcție de presiunea maximă de regim și de modul de execuție al instalației, astfel:

- a) o dată și jumătate presiunea maximă de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalații montate aparent și la cele mascate sub finisaje uzuale;
- b) dublul presiunii de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalațiile ce au părți care se maschează sub finisaje deosebite;
- c) presiunea prevăzută în caietul de sarcini, pentru părțile din instalații care se înglobează în elemente de construcție (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli);
- d) la presiunile prescrise de instrucțiunile tehnice ISCIR, pentru părțile de instalații care sunt supuse prevederilor acestor prescripții.

**10.10** Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea instalației sub presiune, prin controlul tuturor îmbinărilor.

(1) La îmbinările sudate controlul se face prin ciocănire, iar la restul îmbinărilor prin examinarea cu ochiul liber.

**10.11** Măsurarea presiunii de probă se începe după cel puțin 3 ore de la punerea instalației sub presiune și se face cu manometru înregistrator sau cu manometru indicator cu clasa de precizie 1,6, prin citiri la intervale de 10 minute. Durata probei este de 3 ore.

**10.12** Rezultatele probei la rece se consideră corespunzătoare dacă, pe toată durata probei, manometrul nu a indicat variații de presiune și dacă la instalație nu se constată fisuri, crăpături sau scurgeri de apă la îmbinări și presgarnituri.



- (1) În cazul constatării unor scăderi de presiune sau a defecțiunilor enumerate mai sus, se procedează la remedierea acestora și se repetă proba.
- (2) Rezultatele probei se înscriu în procesul verbal al instalației.
- (3) După executarea probei, golirea instalației de apă este obligatorie, în cazul în care nu este prevăzută executarea succesivă a probei la cald.

## **Pornirea instalației**

**10.13** Pornirea instalației de încălzire, se efectuează după umplerea instalației.

**10.14** La instalațiile de încălzire cu apă, umplerea instalației se face pe conducta de retur, cu apă tratată.

- (1) La umplere, organele de închidere sunt deschise; pe măsura umplerii și dezaerisirii instalației se închid armăturile de dezaerisire.
- (2) După terminarea umplerii se închide vana pe conducta de alimentare cu apă. La instalațiile de încălzire cu abur se umple cu apă numai cazanul (nivel controlat la sticla de nivel a cazanului).

**10.15** După umplerea instalației, se verifică atingerea presiunii minime impusă prin proiect și se verifică menținerea presiunii în instalație.

**10.16** În vederea pornirii instalațiilor din centrala termică și a cazanelor se efectuează următoarele operații pregătitoare:

- a) controlul poziției deschis a șibărelor pe canalele de fum ale cazanelor (în situația în care acestea există);
- b) controlul poziției închis a clapetei de explozie și a ușii de curățare de pe canalul de fum;
- c) controlul poziției deschis a dispozitivelor de admisie a aerului de ardere;
- d) deschiderea robinetelor pentru realizarea circulației agentului termic prin cazane și în instalație;
- e) pregătirea pompelor de circulație agent termic pentru intrarea în funcțiune ( poziția deschis a armăturilor, existența tensiunii electrice de alimentare, etc.).

**10.17** Se verifică funcționarea elementelor de siguranță ale cazanelor și corecta reglare a acestora (presiune de declanșare a supapelor, setările termostatelor etc.), conform prescripțiilor tehnice ISCIR.

**10.18** Se verifică funcționarea sistemului de protecție termică al cazanelor care limitează inferior temperatura de intrare a apei în cazane (pompa de recirculare, senzorul de temperatură, instalația de automatizare) .

**10.19** Se urmărește ordinea operațiunilor de funcționare a arzătorului cazanului:

- a) prevenilarea focarului;
- b) admisia combustibilului;
- c) aprinderea flăcării.

- (1) Timpul de prevenilare este indicat în cartea tehnică a arzătorului. La arzătoarele cu combustibil lichid prevenilarea are loc după încălzirea electrică a capului duzei.
- (2) În lipsa combustibilului are loc oprirea de avarie și este necesară repornirea manuală a arzătorului.
- (3) Dacă flacăra nu se aprinde, operație sesizată de supravegherea de flacăra, arzătorul se oprește și necesită deblocarea manuală.

**10.20** La instalațiile cu combustibil gazos, neautomatizate, se execută următoarele operații:

- a) introducerea în focar în zona arzătorului de gaz a aprinzătorului cu flacără, pe principiul gaz pe flacără;
- b) deschiderea progresivă a robinetului instalației de gaz;
- c) scoaterea din focar a aprinzătorului după ce gazele au luat foc;
- d) reglarea debitului de gaz.

**10.21** În timpul reglării arzătorului se măsoară presiunea combustibilului.

**10.22** Se stabilește conținutul de CO în limitele prescrise prin reglarea poziției clapetei de aer, efectuându-se măsurări la priza de la canalul de gaze de ardere.

**10.23** După aprinderea focului la cazan se execută următoarele operații:

- a) reglarea accesului aerului secundar, astfel ca flacăra să aibă lungimea normală și arderea să fie completă;
- b) pornirea pompelor de circulație;
- c) urmărirea creșterii lente a temperaturii apei din cazan și limitarea acesteia la valoarea prevăzută;
- d) urmărirea realizării tirajului pentru a asigura arderea completă a combustibilului; se va urmări ca flacăra să ardă fără fum.

**10.24** În vederea evitării șocurilor termice și hidraulice, la punerea în funcțiune a instalațiilor de încălzire cu abur de joasă presiune se deschid toate ventilele de închidere pe conductele de legătură, coloane, corpuri de încălzire, separatoare de condensat și robinete pe conductele de condensat și se asigură eliminarea aerului din instalație și drenarea condensatului.

(1) Când instalația s-a încălzit se închid conductele ocolitoare ale separatoarelor de condensat, astfel încât condensatul să circule numai prin acestea.

## **Reglarea**

**10.25** Reglarea instalației la punerea în funcțiune se face în scopul realizării parametrilor proiectați.

**10.26** Reglarea instalației poate fi efectuată pe încăperi, pe grupuri de încăperi, pe clădiri sau grupuri de clădiri cu același regim de funcționare.

**10.27** Reglarea parametrilor agenților termici se face de regulă central, la sursa de producere a căldurii (centrală termică sau punct termic), completată cu reglajul local, la consumatorii de căldură.

**10.28** Reglarea se realizează, pe baza graficului de reglaj al furnizării căldurii, prin următoarele operații:

- a) în funcție de temperatura exterioară se ridică temperatura agentului termic la valoarea prevăzută în graficul de reglaj, pentru debitul de agent termic proiectat;
- b) se măsoară pe ramuri, temperatura agentului termic;

**10.29** Pentru repartizarea corectă a debitelor de agent termic pe ramurile instalației de încălzire, se parcurg următoarele etape:

- a) se verifică debitul și presiunea pompei sau pompelor;
- b) se reglează debitul și presiunea la valorile prevăzute în proiect;

- c) se pornește întreaga instalație cu toate vanele complet deschise;
- d) robinetele cu dublu reglaj de la corpurile de încălzire sunt poziționate la treptele de reglaj primar (prereglare) prevăzute în proiect, reglajul secundar fiind deschis la maximum;
- e) robinetele termostactice se deschid complet;
- f) se închid treptat vanele ramurilor de pe conductele de ducere pentru a se obține aceeași temperatură pe conductele de întoarcere; (se admite o diferență dintre temperaturile de pe conductele de întoarcere de maximum 2 °C); se notează numărul de ture de închidere al fiecărei vane;
- g) se urmărește timp de minimum 12 ore dacă se mențin temperaturile reglate;
- h) se sigilează pe poziția respectivă vanele de reglaj;

## Proba la cald

**10.30** Proba la cald are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic. La centralele termice, proba la cald cuprinde, în mod obligatoriu, verificarea randamentului de funcționare al cazanelor, care trebuie să corespundă datelor indicate în cartea tehnică a fiecărui cazan.

(1) Proba la cald se execută la toate instalațiile de încălzire indiferent de agentul termic utilizat, pe întreaga instalație sau pe părți de instalație care pot funcționa separat.

**10.31** Proba la cald se efectuează înaintea finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), dar numai după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece.

**10.32** Pentru efectuarea probei la cald, instalațiile interioare se alimentează, de preferință, cu agent termic de la sursa definitivă. În cazul în care aceasta nu a fost pusă în funcțiune, alimentarea se poate face de la o sursă provizorie.

(1) Sursa de căldură asigură debitul, presiunea și temperatura agentului termic potrivit prevederilor proiectului instalației. Calitatea apei corespunde prevederilor proiectului sau prescripțiilor tehnice.

**10.33** Proba la cald se face în două faze:

(1) În faza I, după ce în instalație s-a realizat presiunea minimă, agentul termic se încălzește până la 50°C și se menține această temperatură în limitele unei variații de ±5°C.

(2) Dacă instalația este cu circulație prin pompare, pompele se pun în funcțiune. După 2 ore de funcționare se face controlul la toate corpurile de încălzire, constatând cu mâna sau cu un termometrul de contact temperatura la partea superioară și la partea inferioară a corpurilor de încălzire. Nu se admit diferențe mai mari de 3°C între corpurile de încălzire.

(3) Se controlează temperatura conductelor de distribuție și a coloanelor și se corectează temperatura prin robinetele de reglaj.

(4) La instalațiile cu pompe de circulație se controlează, cu ajutorul a două manometre montate, unul pe racordul de intrare, celălalt pe racordul de ieșire al pompei, dacă aceasta asigură presiunea necesară.

(5) La instalațiile cu vase de expansiune închise se verifică presiunea din instalație pentru a nu depăși presiunea maximă admisibilă.

(6) În faza a II-a, se ridică temperatura agentului termic la valoarea nominală (în limitele a ± 5°C) și, după 2 ore de funcționare, se verifică dacă nu apar pierderi de apă la îmbinări, la corpurile de încălzire și la armături.

(7) Se controlează dacă dilatările conductelor se produc în sensul prevăzut în proiect, și dacă

sunt preluate în bune condiții încât să nu apară neetanșeități, iar punctele fixe să nu se deplaseze.

(8) Se verifică dezaerisirea instalației.

(9) În timpul probei se urmărește funcționarea pompelor, și a motoarelor electrice, cuplajele și armăturile.

(10) La răcirea instalației se examinează din nou toată instalația spre a se controla etanșeitățile.

**10.34** După răcirea instalației la temperatura ambiantă, se reia proba la cald și se controlează etanșeitățile.

(1) Dacă, după efectuarea celei de a doua probe la cald, instalația nu prezintă neetanșeități sau încălziri neuniforme, proba se consideră corespunzătoare.

(2) După efectuarea probei, instalația se golește dacă, până la intrarea în funcționare, există pericolul de îngheț.

(3) După proba la cald efectuată de executant, rezultatele probei se consemnează într-un proces verbal.

**10.35** La centralele și punctele termice, anterior probei la cald pentru întreaga instalație se face o probă parțială, în care se pornește instalația și se ține sub observație cel puțin o oră, verificând în principal:

- a) montarea echipamentului și conductelor astfel încât să se asigure spațiile necesare prevăzute pentru exploatare;
- b) modul de manevrare al armăturilor;
- c) dacă aparatele și agregatele care au piese în mișcare (pompe, injectoare, exhaustoare, etc.) nu produc zgomote sau vibrații, dacă s-au respectat prevederile de atenuare și împiedicare a transmiterii zgomotelor sau vibrațiilor la elementele construcției, dacă s-au executat atenuatoarele de zgomot, izolările fonice, straturile antivibrație la postamente, etc;
- d) executarea corectă și etanșeitățile canalelor de fum, a coșului, a ușilor de vizitare, etc.;
- e) asigurarea aerului necesar arderii, prin examinarea flăcării la cazane, care trebuie să fie vie și să nu producă fum.

(1) Cu ocazia probei parțiale, prealabile probei la cald pentru întreaga instalație, se recomandă să se facă și probele de funcționare a echipamentelor în centrala termică sau punctul termic.

### **Proba de eficacitate**

**10.36** Se efectuează proba de eficacitate a instalației pentru a verifica dacă instalația realizează în încăperi gradul de încălzire prevăzut în proiect.

(1) Ea se execută cu întreaga instalație în funcțiune și numai după ce toată clădirea a fost terminată.

(2) Pentru ca verificarea să fie concludentă, se alege o perioadă rece, în care temperaturile exterioare să fie sub 0°C și valoarea lor medie zilnică să nu varieze cu mai mult de  $\pm 3^\circ\text{C}$  față de temperatura exterioară medie a două zile precedente.

**10.37** Pentru proba de eficacitate a instalației de încălzire centrală cu corpuri de încălzire se încălzește clădirea cu cel puțin trei zile înaintea probei, iar în ultimele 48 ore înaintea probei, agentul termic se reglează conform graficului de reglaj, în limita unor abateri de  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

(1) Pe timpul probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele clădirii să fie închise.

**10.38** Proba de eficacitate durează 12 ore, cu măsurări din oră în oră.

**10.39** Se măsoară temperaturile aerului exterior și ale agentului termic pe conductele de ducere și întoarcere, verificându-se corelarea acestor parametri cu graficului de reglaj.

**10.40** În funcție de destinația încăperilor, se măsoară și se citesc temperaturile interioare din încăperi cu ajutorul unor termometre cu glob, în condițiile precizate de SR 1907/2.

(1) În cadrul probei se urmărește stabilitatea și uniformitatea temperaturii aerului din încăperi.

(2) Dacă clădirea este expusă însoririi nu se iau în considerație citirile de temperaturi efectuate între orele 11 și 16.

**10.41** Pentru a asigura precizia măsurărilor se recomandă alegerea de termometre cu gradații corespunzătoare, și anume:

- |  |       |
|--|-------|
| a) pentru temperaturi exterioare         | 1/5°C |
| b) pentru temperaturi interioare         | 1/5°C |
| c) pentru temperaturile agentului termic | 1/2°C |

(1) Verificarea termometrelor se face înainte de folosire, iar în timpul măsurărilor sunt ferite de influențe perturbatorii (curenți de aer, radiații termice, căldură umană etc.).

**10.42** Încăperile în care se măsoară temperatura interioară, sunt:

- la parter: încăperile de colț și cele alăturate intrărilor neîncălzite, în mod obligatoriu și alte camere după apreciere;
- la ultimul nivel: încăperile de colț, în mod obligatoriu și, alte încăperi, după apreciere;
- la nivelurile curente se aleg cel puțin 10 % din numărul camerelor.

(1) La clădirile cu multe niveluri se asigură efectuarea a cel puțin câte o măsurare la fiecare nivel.

**10.43** La încălzirea cu aer cald, chiar și în cazul combinării acesteia cu încălzirea cu corpuri de încălzire, se fac - pe lângă măsurările de temperatură menționate anterior - măsurări ale vitezei aerului, în conformitate cu prevederile "Normativului pentru proiectarea și executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare"- I 5.

**10.44** Rezultatele probei de eficacitate se consideră satisfăcătoare, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la -0,5°C până la +1°C în clădirile civile și de la -1°C la +2°C în încăperile de producție.

(1) În cazul în care, mai mult de 10% din rezultatele măsurărilor de temperatură nu se încadrează în aceste limite, proba se consideră necorespunzătoare și trebuie să fie reluată, după efectuarea remedierilor.

(2) Rezultatele probei de eficacitate a instalației de încălzire centrală se consemnează într-un proces verbal.

**10.45** Probele instalațiilor de încălzire centrală (proba de eficacitate, proba la cald și proba la rece) sunt faze determinante ale execuției lucrărilor și se fac de executant în prezența beneficiarului (dirigintele de șantier) și proiectantului.

## 11. RECEPȚIA ȘI INTRAREA ÎN EXPLOATARE

**11.1** (1) Recepția este activitatea prin care beneficiarul/investitorul declară că acceptă lucrarea și că o preia, cu sau fără obiecții, pentru a fi dată în folosință. Recepția se efectuează atât la lucrări noi cât și la intervențiile în timp asupra construcțiilor existente (modernizări, extinderi, reparații capitale) și se realizează în două etape:

- a) recepția la terminarea lucrărilor
- b) recepția finală, la expirarea perioadei de garanție.

(2) Recepția lucrărilor instalațiilor de încălzire este o parte componentă a recepției construcției și se desfășoară în conformitate cu "Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora", aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare.

**11.2** Recepția la terminarea lucrărilor de instalații de încălzire trebuie să constate dacă lucrările au fost terminate și dacă instalațiile funcționează la parametri proiectați.

**11.3** Examinarea instalațiilor realizate se face prin efectuarea următoarelor operații de control:

- a) controlul de bună execuție a instalației
- b) verificări ale elementelor componente ale instalațiilor

**11.4.** Controlul de bună execuție cuprinde:

- a) verificarea corespondenței cu proiectul
- b) verificarea calității execuției,
- c) verificarea conformității cu reglementările tehnice,
- d) verificarea conformității cu normele de protecție a muncii și de securitate la incendiu,
- e) controlul existenței tuturor documentelor necesare funcționării.

**11.5.** Verificarea elementelor componente ale instalațiilor de încălzire urmărește să se evedențieze dacă acestea au caracteristicile tehnice prevăzute în proiect și dacă au fost corect montate.

**11.6.** La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție, recomandând beneficiarului / investitorului admiterea, cu sau fără obiecții a recepției, amânarea sau respingerea ei, după caz.

**11.7** Recepția finală a instalațiilor de încălzire se efectuează la expirarea perioadei de garanție a lucrării, de regulă după 1..3 ani.

**11.8** La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție finală, recomandând beneficiarului/investitorului admiterea cu sau fără obiecții a recepției finale, amânarea sau respingerea ei, după caz.

**11.9** Intrarea în exploatare a instalațiilor de încălzire se face după ce recepția la terminarea lucrărilor a fost admisă.

**11.10** Documentele necesare la intrarea în exploatare sunt:

- a) proiectul de bază al instalației, proiectele modificatoare și dispozițiile de șantier;
- b) instrucțiunile (manualul) de exploatare;
- c) programul de urmărire în exploatare;
- d) jurnalul evenimentelor;
- e) registrul de exploatare;

f) contractul de exploatare, după caz.

## **12. EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

**12.1** Exploatarea instalațiilor de încălzire se face, de regulă, de către operatori de instalații /specialiști atestați/autorizați, după caz, conform prevederilor legale în vigoare.

**12.2** Exploatarea instalațiilor de încălzire se poate face de către personalul propriu al beneficiarului sau de către o firmă specializată. Preluarea exploatării instalațiilor de încălzire se face pe baza unui Proces verbal de predare – primire în exploatare a instalațiilor de încălzire.

### **Condiții generale de livrare și utilizare a energiei termice**

**12.3** Livrarea și utilizarea energiei termice se face pe baza unui contract între furnizorul și utilizatorul energiei termice.

**12.4** Contractul trebuie să corespundă legislației în vigoare și trebuie să cuprindă, în principal, următoarele prevederi minime specifice:

- a) obiectul contractului;
- b) definirea agentului termic livrat;
- c) puterea termică și energia, contractate;
- d) calitatea agentului termic livrat și returnat la sursă;
- e) regimul de presiune și temperatură a agentului termic livrat și returnat;
- f) modul de furnizare a cantităților de energie termică și condițiile de consum;
- g) prevederi precise privind durata reviziilor și reparațiilor - precum și penalitățile prevăzute în cazul depășirii duratei de întrerupere a alimentării cu căldură a consumatorilor;
- h) drepturile și obligațiile consumatorilor;
- i) drepturile și obligațiile furnizorilor de energie termică;
- j) modul de contorizare al energiei termice;
- k) delimitarea instalațiilor proprietate a consumatorului față de instalațiile proprietate a furnizorului;
- l) tariful pentru energia termică livrată și modalitățile de plată;
- m) convenții privind serviciile de exploatare, etc.

**12.5** Delimitarea instalațiilor între furnizorul și consumatorul de energie termică sau între distribuitorul și consumatorul de energie termică și racordarea consumatorilor la rețeaua termică se face în conformitate cu legislația specifică aplicabilă la data încheierii contractului.

**12.6** Măsurarea energiei termice consumate se face cu aparate de măsură, montate în puncte de delimitare a instalațiilor. Când aceste aparate sunt montate în alte puncte, se aplică corecții corespunzătoare pierderilor de căldură și de agent termic între punctul de măsurare și consumator, cu respectarea metodologiei și legislației în vigoare.

### **Condiții generale de exploatare a instalațiilor**

**12.7** Exploatarea instalațiilor de încălzire trebuie să asigure menținerea funcționării normale a instalațiilor și încadrarea acestora în parametrii de performanță proiectați. Asigurarea nivelurilor minime de performanță este obligatorie pe toată durata de exploatare a instalațiilor de încălzire centrală.

**12.8** Pe parcursul exploatării instalațiilor de încălzire se verifică periodic compoziția chimică a apei din instalație, luându-se măsuri pentru încadrarea acestora în parametrii normativi.

### **Supravegherea instalațiilor și verificări periodice**

**12.9** Supravegherea instalațiilor de încălzire se face permanent, conform instrucțiunilor de exploatare, prin urmărire directă sau prin sistemul dispecer.

**12.10** Urmărirea directă a funcționării instalațiilor de încălzire se face prin controlul și verificarea instalațiilor de către personalul de exploatare. Această activitate constă în:

- a) observarea și înregistrarea indicațiilor aparatelor de măsură și înregistrare montate în instalație și în încăperi;
- b) observarea funcționării normale a echipamentelor și a elementelor componente ale instalației și încadrarea în regimurile de funcționare prescrise;
- c) menținerea în poziția stabilită a dispozitivelor de reglare.

**12.11** Verificarea periodică a instalațiilor de încălzire cuprinde:

- a) verificarea periodică propriu-zisă;
- b) raportul tehnic și planul de măsuri.

### **Verificări în centrala termică**

**12.12** În centrala termică, se urmărește funcționarea elementelor care realizează siguranța instalației, astfel:

- a) la cazane: - funcționarea armăturilor de siguranță;
- b) la schimbătoarele de căldură: - întreruperea alimentării cu agent termic primar și funcționarea armăturilor de siguranță ;
- c) la vasele de expansiune: - funcționarea dispozitivelor și a armăturilor de siguranță;
- d) la aparatele de măsură: - pe circuitele care realizează siguranța funcționării, se marchează cu roșu valorile limită permise.

**12.13** Se urmărește menținerea agentului termic la temperatura prevăzută în graficul de reglare, în condițiile în care debitul de agent termic este conform proiectului.

**12.14** Se verifică presiunea în centrala termică la:

- a) vasul de expansiune închis;
- b) pompele de circulație;
- c) în instalație.

### **Verificări în punctul termic**

**12.15** Verificările în punctul termic urmează procedura din centralele termice cu excepția prevederilor referitoare la funcționarea cazanelor.

### **Verificări în instalația interioară de încălzire**

**12.16** La instalația interioară de încălzire se verifică:

- a) realizarea temperaturilor interioare prescrise în încăperi;
- b) buna funcționare a corpurilor de încălzire;
- c) manevrarea ușoară a organelor de închidere, reglare, dezaerisire, golire;
- d) etanșarea la îmbinările între conducte și între acestea și alte elemente
- e) ale instalației;



- f) preluarea dilatărilor și asigurarea mișcării libere a conductelor ;
- g) asigurarea mișcării de dilatare la trecerea conductelor prin elementele
- h) de construcții și a etanșeității față de acestea;
- i) stabilitatea susținerii conductelor și echipamentelor ;
- j) posibilitatea de control a elementelor de instalații înglobate sau mascate prin
- k) elemente de construcție; semnalarea lipsei de etanșare, accesul ușor la elementele mascate.

### **Exploatarea curentă a instalațiilor de încălzire. Corectarea regimului de funcționare**

**12.17** Exploatarea instalațiilor de încălzire se realizează prin următoarele activități:

- a) supravegherea continuă și verificarea periodică a instalațiilor;
- b) reglarea regimului de funcționare a instalațiilor pentru satisfacerea cerințelor consumatorilor.

**12.18** Reglarea furnizării căldurii se face centralizat, la sursă (centrală termică, punct termic) conform instrucțiunilor de exploatare în funcție de tipul de reglaj: reglaj calitativ, reglaj cantitativ, reglaj mixt.

În funcție de mijloacele prin care se efectuează, reglarea poate fi manuală sau automată.

**12.19** La nivelul aparatelor de încălzire se face reglarea locală, conform cerințelor beneficiarului, cu robinete cu cap termostat sau robinete cu trei căi.

### **Prevenirea și stingerea incendiilor pe durata exploatării instalațiilor**

**12.20** Respectarea normelor de apărare împotriva incendiilor precum și echiparea și dotarea cu mijloace și echipamente de prevenire și stingere a incendiilor la construcții este obligatorie pe întreaga durată de exploatare a instalațiilor de încălzire aferente construcțiilor.

## 13. ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE

**13.1** Întreținerea instalațiilor de încălzire este o activitate de exploatare, desfășurată permanent, prin efectuarea de intervenții ori de câte ori este nevoie, pentru menținerea funcționării instalațiilor la parametri stabiliți prin proiect.

### Întreținerea instalațiilor din centrala termică

**13.2** Principalele operații de întreținere sunt:

- a) la cazane;
- b) la arzătoare;
- c) la vasele de expansiune închise, cu membrană se verifică;
- d) la pompe și/sau ventilatoare;
- e) la schimbătoare de căldură;
- f) la aparatele de măsură și control și contoare;
- g) la armături;
- h) la organele de reținere și supapele de siguranță;
- i) la separatoarele de nămol;
- j) la conducte și izolații;
- k) la canale și coșul de fum;

**13.3** Pentru identificarea circuitelor din ansamblul instalației din centrala termică se prevăd etichete pe circuitele funcționale:

- a) la distribuitoare și colectoare, pe robinete, la ramificații;
- b) etichete cu caracteristicile cazanelor, pompelor și schimbătoarelor de căldură;
- c) indicatoare de avertizare a accesului oprit, a sensului de circulație;
- d) marcarea locurilor de control;
- e) etichete cu inscripția închis–deschis, pentru identificarea poziției de funcționarea instalației.

### Întreținerea instalațiilor din punctul termic

**13.4** Operațiile de întreținere ale aparaturii și elementelor componente ale punctelor termice se efectuează conform aceluiași proceduri ca și la întreținerea instalațiilor din centrala termică cu excepția cazanelor.

### Întreținerea instalațiilor interioare

**13.5** Întreținerea instalației interioare de încălzire se face cu scopul de a asigura funcționarea instalației, realizând parametri prevăzuți în proiect.

Se efectuează următoarele operațiuni de întreținere:

- a) verificarea etanșeității la îmbinări;
- b) verificarea funcționării robinetelor;
- c) curățarea elementelor exterioare ale corpurilor de încălzire;
- d) ungerea mecanismelor ce au piese în mișcare, conform instrucțiunilor de folosire;
- e) fixarea suporturilor slăbiți;
- f) verificarea funcționării dispozitivelor de dezaerisire și golire;
- g) verificarea protecției anticorozive a conductelor și suporturilor și remedierea
- h) defectelor;
- i) verificarea stării izolațiilor termice a conductelor și a aparatelor.

## Reparațiile

**13.6** Reparațiile care se efectuează la instalațiile de încălzire sunt de două tipuri, și anume :

- a) reparații planificate;
- b) reparații accidentale.

**13.7** Reparațiile planificate sunt următoarele :

- a) reparații curente - se realizează, de regulă, fără scoaterea din funcțiune a instalației.
- b) reparații capitale-se execută la termene fixate de reglementări în funcție de durata normată de serviciu a instalației.
  - (1) Reparațiile capitale se planifică a fi efectuate în perioada de întrerupere a funcționării instalației (de regulă vara), împreună cu alte lucrări care ar conduce la întreruperea în funcționare (rețele exterioare, instalații interioare, partea de construcții).
  - (2) La alegerea perioadei de timp dintre două reparații capitale se ține seama și de recomandările producătorului de echipamente.

**13.8** Planificarea reparațiilor se face în baza reviziilor periodice ale instalației.

- (1) Revizia instalației urmărește să stabilească starea tehnică a elementelor componente ale instalației și să descopere defecțiunile care trebuie înlăturate pentru aducerea instalației în starea inițială; revizia are ca obiect, în principal, etanșeitățile rețelei de conducte, funcționalitatea echipamentelor, reglarea manuală și automată.
- (2) Revizia se realizează în perioada în care instalația nu funcționează, de regulă în sezonul cald. Concluziile se înscriu într-un Registru de evidență a activității de control, verificare și revizie a instalațiilor de încălzire.

**13.9** Reparațiile accidentale se realizează în caz de incidente, defecțiuni sau avarii ; ele se execută de către firme specializate în baza unor contracte de prestări de servicii.

**13.10** Reparațiile efectuate se înscriu în Jurnalul evenimentelor instalației de încălzire.

În urma lucrărilor de reparații se modifică, dacă este necesar, Fișa tehnică a instalației și Instrucțiunile de exploatare.

**13.11** Reparațiile la echipamentele care intră sub incidența reglementărilor ISCIR (cazane, schimbătoare de căldură, recipiente sub presiune, etc.) se fac în conformitate cu prevederile Prescripțiilor Tehnice ISCIR, specifice .

## Defecțiuni, incidente, avarii

**13.12** În vederea asigurării unui cadru normal de intervenție în funcționarea instalațiilor de încălzire se iau următoarele măsuri:

- a) executarea instructajelor și exercițiilor de prevenire a incidentelor;
- b) reglarea și întreținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de siguranță și a aparatelor de măsură și control;
- c) cunoașterea de către personalul de exploatare a instrucțiunilor de exploatare și a documentațiilor tehnice ale utilajelor;
- d) elaborarea și afișarea schemelor operative de intervenție pentru incidente și avarii;
- e) menținerea intactă a plăcii de identificare pe echipamentele respective;

**13.13** La apariția defecțiunilor se execută reparațiile necesare, menținând în permanență în siguranță funcționarea instalațiilor. Se iau măsuri imediate pentru prevenirea distrugerii echipamentelor, conductelor și armăturilor.

**13.14** În cazul avariei parțiale sau totale a unor echipamente, se separă echipamentul avariat de restul instalațiilor, astfel:

- a) la cazane, se închide alimentarea cu combustibil și după răcirea cazanului, se
- b) închid și vanele agentului termic;
- c) la schimbătoare de căldură, se închid vanele agentului termic primar și apoi ale celui secundar;
- d) la pompe, după răcirea cazanului, se oprește electromotorul și apoi se închid vanele la aspirația și refularea pompei;
- e) la corpuri de încălzire, se închid armăturile de separare pe ducere și întoarcerea agentului termic.

**13.15** În cazul în care incidentul din centrala termică necesită întreruperea alimentării cu căldură, timpul de întrerupere se limitează la strictul necesar, efectuându-se următoarele operații : depistarea și localizarea incidentului, golirea, repararea, umplerea instalației și repunerea în funcțiune.

(1) Dacă temperatura exterioară este sub +5°C se recomandă limitarea timpului de întrerupere la 4 ore. Pentru avarii care necesită un timp mai îndelungat se iau următoarele măsuri speciale:

- a) închiderea și golirea instalațiilor;
- b) asigurarea alimentării provizorii cu agent termic sau apă caldă de consum din alte surse.

**13.16** În vederea efectuării operative a reparațiilor după un incident, se recomandă ca unitatea de exploatare, să dispună de rezerve de echipament de tipul celor aflate în exploatare care au avut o fiabilitate redusă.

**13.17** Toate defecțiunile, incidentele și avariile precum și remedierea acestora se consemnează în procese-verbale.

## **14. PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII**

**14.1** Pe toată durata de exploatare a instalațiilor de încălzire (inclusiv revizii, reparații, înlocuiri,etc.) se respectă cerințele referitoare la protecția, securitatea și igiena muncii.

**14.2** Verificările, probele și încercările echipamentelor componente ale instalațiilor de încălzire se efectuează respectându-se instrucțiunile specifice de protecție a muncii în vigoare pentru fiecare categorie de echipamente.

**14.3** Instalațiile se echipează cu dispozitivele de protecție necesare menționate în norme.

**14.4** Zonele periculoase sau cele cu instalații în probe se îngrădesc și se avertizează, interzicându-se accesul persoanelor neautorizate.

**14.5** Măsurile de protecția muncii menționate la articolele anterioare nu sunt limitative și se completează cu măsurile de protecție a muncii specificate cuprinse în instrucțiunile de exploatare ale instalațiilor respective, care se afișează la locul de muncă.

**Anexa 1****LISTA STANDARDELOR APLICABILE LA PROIECTAREA ȘI EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ**

Pentru standardele nedatate, se aplică ultima ediție în vigoare a documentului de referință (inclusiv, eventualele amendamente)

Nr.crt.	Indicativ	Denumire
1.	<b>SR 4369:2012</b>	Instalații de încălzire și ventilare. Terminologie.
2.	<b>SR 1907-1-97</b>	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
3.	<b>SR 1907-2-97</b>	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
4.	<b>SR 1907-1-2014</b>	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
5.	<b>SR 1907-2-2014</b>	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
6.	<b>SR 4839-97</b>	Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
7.	<b>STAS 1797/1-79</b>	Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea corpurilor de încălzire. Prescripții generale
8.	<b>STAS 1797/2-88</b>	Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea radiatoarelor de fontă
12.	<b>STAS 11984-83</b>	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire
14.	<b>SR EN 305:2000</b>	Schimbătoare de căldură. Definiții ale performanțelor schimbătoarelor de căldură și procedura generală de încercare pentru determinarea performanțelor tuturor schimbătoarelor de căldură
16.	<b>STAS 3417-85</b>	Coșuri și canale de fum pentru instalații de încălzire centrală. Prescripții de calcul termotehnic
18.	<b>STAS 177-89</b>	Produse petroliere. Combustibil lichid pentru uz neindustrial, tip P și tip M
19.	<b>STAS 54-80</b>	Combustibil lichid ușor.
21.	<b>STAS 1308/1-90</b>	Combustibili solizi. Cărbuni și brichete de cărbuni destinați scopurilor energetice. Reguli pentru verificarea calității
23.	<b>STAS 4377-76</b>	Compensatoare de dilatație. Compensatoare plane în formă de U, L, Z. Prescripții de calcul.
24.	<b>SR 8591-97</b>	Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.

**1. PRESCRIȚII GENERALE**

SR 4369      Instalații de încălzire și ventilare. Terminologie.

**2. CALCULUL INSTALAȚIILOR INTERIOARE**

SR 1907-1:1997      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.

SR 1907-1:1997/A91:2014      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.

SR 1907-2:1997      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.

SR 1907-2:1997/A91:2014      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.

SR 1907-1:2014      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul.

SR 1907-2:2014      Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.

SR 4839      Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.

### 3. CORPURI DE ÎNCĂLZIRE

- STAS 1797-1 Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea corpurilor de încălzire. Prescripții generale.
- STAS 1797-2 Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea radiatoarelor de fontă.
- SR EN 442-1 Radiatoare și convectoare. Partea 1: Specificații și condiții tehnice.
- SR EN 442-2 Radiatoare și convectoare. Partea 2: Metode de încercare și evaluare.
- STAS 11984 Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.

### 4. CENTRALE TERMICE

- SR EN 12952 (standard pe părți) Cazane cu țevi de apă. Instalații auxiliare.
- SR EN 12953 (standard pe părți) Cazane cu țevi de fum. Instalații auxiliare
- SR EN 305 Schimbătoare de căldură. Definiții ale performanțelor schimbătoarelor de căldură și procedură generală de încercare pentru determinarea performanțelor tuturor schimbătoarelor de căldură
- SR EN 15502-2-2 Cazane de încălzire centrală care utilizează combustibili gazoși. Partea 2-2: Standard specific pentru aparatele de tip.
- STAS 3417 Coșuri și canale de fum pentru instalații de încălzire centrală. Prescripții de calcul termotehnic.
- SR EN 15287-1 Coșuri de fum. Proiectare, instalare și punere în funcțiune a coșurilor de fum. Partea 1: Coșuri de fum pentru aparate de încălzire neetanșă.

### 5. COMBUSTIBILI

- STAS 177 Produse petroliere. Combustibil lichid pentru uz neindustrial tip P și tip M.
- STAS 54 Combustibil lichid ușor.
- STAS 1308-1 Combustibili solizi. Cărbuni și brichete de cărbuni destinați scopurilor energetice.
- SR 3317 Gaz natural. Condiții tehnice de calitate.
- SR 66 Gaz petrolier lichefiat.

### 6. REȚELE DE CONDUCTE

- STAS 4377 Compensatoare de dilatație. Compensatoare plane în formă de U, L, Z. Prescripții de calcul.
- SR 8591 Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.
- SR EN 253+A1 Conducte pentru încălzire districtuală. Sisteme de conducte preizolate pentru rețele subterane de apă caldă. Ansamblu de conducte de oțel, izolație termică de poliuretan și manta exterioră de polietilenă.

EDITOR: GUVERNUL ROMÂNIEI



„Monitorul Oficial” R.A., Str. Parcului nr. 65, sectorul 1, București; C.I.F. RO427282,  
 IBAN: RO55RNCB0082006711100001 Banca Comercială Română — S.A. — Sucursala „Unirea” București  
 și IBAN: RO12TREZ7005069XXX000531 Direcția de Trezorerie și Contabilitate Publică a Municipiului București  
 (alocat numai persoanelor juridice bugetare)  
 Tel. 021.318.51.29/150, fax 021.318.51.15, e-mail: marketing@ramo.ro, internet: www.monitoruloficial.ro  
 Adresa pentru publicitate: Centrul pentru relații cu publicul, București, șos. Panduri nr. 1,  
 bloc P33, parter, sectorul 5, tel. 021.401.00.70, fax 021.401.00.71 și 021.401.00.72  
 Tiparul: „Monitorul Oficial” R.A.

