

BORDEROU INSTALATII TERMICE

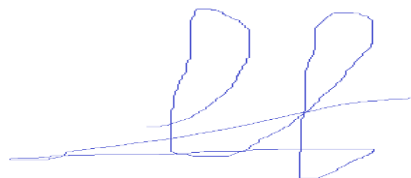
A. PARTI SCRISE

1. MEMORIU TEHNIC INSTALATII TERMICE
2. BREVIARE DE CALCUL
3. CAIET DE SARCINI
4. PROGRAM DE CONTROL

B. PARTI DESENATE

- T01 – INSTALATII TERMICE – PLAN PARTER
- T02 – INSTALATII TERMICE – PLAN ETAJ
- T03 – INSTALATII TERMICE – SCHEMA COLOANELOR
- T04 – INSTALATII TERMICE – SCHEMA TERMOMECHANICA CT

ÎNTOCMIT,
Ing. Cojocaru R



MEMORIU DE SPECIALITATE INSTALATII TERMICE

1. BAZA DE PROIECTARE

- 1.1. Tema de proiectare.
- 1.2. Planul de situatie si planul de incadrare in zona.
- 1.3. Planurile de arhitectura, pe care sunt pozitionate, dupa caz, obiectele de mobilier si obiectele sanitare.
- 1.4. Prevederile specifice din legislatie, norme si normative, standarde, prescriptii tehnice, instructiuni si ghiduri in vigoare, referitoare la obiectul lucrarii, cuprinse in lista de norme aplicabile inclusa in documentatie;
- 1.5. Cataloagele de conducte, fittinguri, armaturi, aparate si echipamente utilizate pentru instalatia proiectata.

2. DATE TEHNICE (EXTRAS DIN TEMA DE PROIECTARE)

Caracteristicile principale ale constructiilor proiectate:

Caracteristicile principale ale constructiilor proiectate:

- Structura constructiva: P
- Destinatie: camin cultural

Baza de calcul pentru instalatii termomecanice (rezultata din analiza solutiei constructive – număr de încăperi încălzite, dotări etc.) :

- suprafata spatiilor incalzite :
- 511,0mp cu înălțime medie a încăperilor încălzite de 4.00 m;

S-a stabilit necesarul termic pentru incalzire si anume :

Necesar termic incalzire:	80,00	kW
Necesar termic acm:	25,00	kW
<hr/>		
Necesar termic incalzire:	105,00	kW

Combustibilul folosit pentru funcționarea centralei propuse este cel solid.

3. SOLUTIILE PROIECTULUI

Cladirea centralei termice

Centrala termica este amplasata intr-o incapere special destinata, pe structura beton, amplasata la parter.

Caracteristicile tehnice ale incaperii centralei sunt :

- dimensiuni in plan orizontal : 3.75*3.25 m;
- inaltimea libera :4.10 m;
- usa metalica de acces, dimensiuni 0.90 *2.1 m;
- suprafata utila 12.20mp;
- volum util :50.02mc;

Constructia este prevazuta cu un cos de fum din otel inox tipizat dublu perte , Di=300 mm, h=12,00 m, inzidit cu caramida presata 12,5 cm si tencuit la exterior

Spatiul se va incadra in prevederile normelor in vigoare referitoare la proiectarea si executarea centralelor termice (Normativ I13 / 2015, ISCIR PT C9/ 2010, GP 051/ 2000, P118, normele specifice de tehnica securitatii si protectia muncii) si ale instructiunilor producatorilor.

Alimentarea cu agent termic

Alimentarea cu agent termic se realizeaza din centrala termica amplasata la parter echipata cu cazan combustibil solid cu urmatoarele caracteristici:

- Putere termica utila: 120Kw;
- Presiune max. de lucru 3 bar ;
- Temperatura agentului termic tur 80°C ;
- Temperatura agentului termic retur 60°C ;
- Racord tur/retur agent termic $\phi 2''$;
- Racord gaze arse $\phi 250$ mm;
- Tensiune de alimentare 230 V
- Frecvența tensiunii de alimentare 50 Hz
- Montare stativ
- Funcționare: complet automatizat

Pentru prepararea ACM s-a ales un boiler bivalent cu capacitatea de 150l , alimentat de la cazan si de la panoul solar montat pe invelitoare..

Pentru umplerea instalatiei termice se va folosi apa dedurizata intr-o statie de dedurizare a apei 0,6mc/h, pentru a preveni depunerile de calcar pe elementele instalatiei.

Sistemul de siguranta are in principal functiile de :

- Preluare a variației de volum (dilatare) și mica rezervă de apă către vasul de expansiune;
- Menținere în stare plină a instalației prin presiunea inițială din vasul de expansiune;
- Limitare superioară a presiunii din instalație prin supape de siguranță montate pe cazan înaintea oricăror organe de închidere;
- Limitare superioară a temperaturii pentru prevenirea depășirii temperaturii de fierbere și a producerii de vapori de apă în cazan prin termostat instalat pe cazan.

Elementele sistemului de siguranță sunt:

- Vas de expansiune pentru cazan cu urmatoarele caracteristici:
 - Un vas cu capacitate : 120 dmc pentru partea de incalzire
 - Racord :1 " ;
 - Presiune initiala : 1,5 bar ;
 - Presiune maxima de lucru : 10 bar.
- Vas de expansiune pentru circuit incalzire cu urmatoarele caracteristici:
 - Capacitate :24dmc ;
 - Racord : 3/4 " ;
 - Presiune initiala : 1,5 bar ;
 - Presiune maxima de lucru : 10 bar.
- Doua supape de siguranță cu arc $\phi 1''$ /cazan, cu presiunea tarata 3 bar, amplasate pe conducta de tur imediat la iesirea din cazanul de apa calda;
- O supapa de siguranta $\phi 3/4''$ /vas de expansiune (STAS 7132 art. 2.2.1.3.);
- Dezaerator automat montat pe conducta tur a cazanului, in punctul cel mai inalt ;
- Dezaerator automat montat pe conducta de racord la vasul de expansiune.

Sistemul de automatizare are in principal rolul de:

- Optimizare a parametrilor de funcționare a instalației;
- Realizare eficientă a curbei de sarcină funcție de variațiile temperaturii exterioare;
- Creștere a gradului de siguranță în exploatare;
- Reducere la minim a necesarului de personal de exploatare;
- Realizare a unui raport optim între confortul termic și prețul de obținere a confortului termic.

- Programul minimal de automatizare:
- Reglarea temperaturii tur spre instalația de încălzire în funcție de temperatura exterioară și diferența de temperatură dintre agentul termic tur și agentul termic retur;
- Comanda de punere în funcțiune și de întrerupere a instalației de ardere, corelat cu comanda pompei de circulație și a pompei de recirculare, funcție de procesul de încălzire.

Echipamentele sistemului de automatizare:

- Panou de comanda;
- Aparatură de măsură și control (termometre, manometre, termostate, presostate etc.) din dotarea centralei termice, cu respectarea prevederilor normativului I.13 -2015 art. 15.1 – 15.11 și ale normativului I.6 – 98 art.8.10.

Centrala termica va avea un modul UPS, care se va anclansa in cazul lipsei de alimentare cu energie electrica

Asigurarea aerului necesar arderii se face printr-o priza de aer practicata in foaia de usa la partea inferioara(dimensiunea prizei : 400 x200 mm.), prevederilor normativului I 13 -2015. Se va realiza si o grila de ventilatie in peretele exterior la partea superioara cu dimensiuni 300 x 300 mm.

De asemenea, se vor prevedea guri de evacuare a aerului viciat , a caror suprafata libera va fi cel putin egala cu sectiunea cosului de fum, conform prevederilor normativului I13 -2015.

Priza de aer nu va avea dispozitive de închidere sau reglaj.

Evacuarea gazelor arse se face printr-un cos de fum din otel inox tipizat dublu perte , $D_i=300$ mm, $h=12.00$ m, inzidit cu caramida presata 12,5 cm si tencuit

Cosul va fi izolat termic fata de elementele de constructie conform prevederilor STAS 6793 ale celorlalte prescripții tehnice care reglementează acest domeniu.

Proiectarea instalațiilor interioare de încălzire cuprinde dimensionarea cu corpuri de încălzire, armături și accesorii și dimensionarea rețelei de distribuție a agentului termic apa caldă cu temperatura 80/60°C .

Instalatii termice interioare

S-au propus corpuri de încălzire radiatoare din tablă de oțel emailate.

Dimensionarea corpurilor de incalzire s-a realizat in functie de necesarul de caldura calculat pentru obiectiv, tinand cont de temperatura de furnizare a agentului termic (80/60°C).

Agentul termic va fi furnizat de un cazan de incalzire centrala cu functionare pe combustibil solid, amplasat in spatiul centralei termice iar alimentarea circuitelor de incalzire respectiv de preparare ACM se va face din distribuitor/colector cu 4 circuite, amplasat de asemenea in spatiu CT.

Conductele de agent termic din coloane, respectiv distributie corpuri statice vor fi din polipropilena reticulara cu insertie de aluminiu. Întocmit în urma studierii cerințelor din tema de proiectare înaintată de către beneficiar și, proiectul de instalații interioare de încălzire respectă normele și standardele în vigoare, astfel încât să fie asigurate condițiile de igienă și confort.

Conductele tur se izolează termic cu 3 cm spumă de polietilenă (coeficient de conducție termică $\lambda=0,04$ m²K/W).

Conductele retur se izolează termic cu 3 cm spumă de polietilenă (coeficient de conducție termică $\lambda=0,04$ m²K/W).

Alegerea distribuției s-a făcut astfel încât să se asigure următoarele condiții :

- alimentarea corpurilor de încălzire cu cantitatea de căldura determinată;
- stabilitatea hidraulică a instalației la variația de debit;
- posibilitatea reglării instalației la schimbarea condițiilor normale de funcționare;
- confort sporit;
- condiții optime de execuție cu cât mai puține intervenții la elementele de construcție.

Criteriile care au stat la baza alegerii acestor tipuri de echipamente si materiale, precum si a soluțiilor adoptate, în principal, sunt:

- destinația obiectivului;

- execuție rapidă și simplă;
- exploatare ușoară și sigură;
- fiabilitate;
- confort sporit;
- economicitate în investiție și în exploatare.

Distributia conductelor care alimentează corpurile de încălzire va fi, cu montaj aparent.

Fiecare corp de încălzire va fi radiator tip panou din oțel, sau portprosop, și vor fi echipate cu următoarele armături:

- robinet colțar pentru reglaj tur;
- robinet colțar pentru reglaj retur;
- ventil automat de aerisire.
- cap termostatic de reglaj ambient pentru robinet tur.

Corpurile de încălzire s-au dimensionat pe baza necesarului de căldură determinat pentru fiecare încăpere în parte, conform SR 1907-1/1997, în funcție de temperatura interioară convențională de calcul (SR 1907-2/1997), materialele de construcție utilizate la structura clădirii și dimensiunile spațiilor deservite.

4. MONTAREA CENTRALEI TERMICE

Montarea efectivă a cazanului trebuie astfel efectuată încât acesta să fie accesibil ulterior pentru service, respectiv pentru a realiza legăturile la rețea.

Pentru a beneficia de garanție, montarea, punerea în funcțiune și service-ul trebuie efectuat de o persoană autorizată în acest sens (și de producător), cu respectarea prevederilor din instrucțiunile producătorului și din certificatul de garanție. Această persoană va efectua și instruirea beneficiarului legat de modul de exploatare.

Cazanul va fi instalat astfel încât să existe posibilitatea umplerii, respectiv golirii în siguranța a sistemului.

Se respecta poziționarea echipamentelor din planul de echipare a centralei, astfel încât să existe suficient spațiu pentru facilitarea curățării și întreținerii.

Se va acorda atenție deosebită realizării împământării pentru protecția la electrocutare.

Conform PTC 9 – 2010 accesul în sala cazanelor a persoanelor străine de exploatarea cazanelor și a instalațiilor auxiliare ale acestora este interzisă.

Inspectorii de specialitate ai ISCIR-INSPECT IT, precum și personalul propriu de supraveghere tehnică pot intra oricând în sala centralei termice, pe baza legitimației de serviciu sau a delegației speciale de control.

În centrala termică vor fi afișate la loc vizibil instrucțiuni de exploatare și instrucțiuni interne privind atribuțiile personalului și modul de deservire a cazanelor.

Vasele de expansiune se vor monta în interiorul CT, pe suport metalic propriu și se fixează cu contraexpanduri de 50 mm. Pe conducta de legătură la fiecare vas de expansiune se montează la partea superioară un deaerator automat de coloană 1/2".

Conductele de agent termic din centrala termică vor fi din țevă de oțel. Conductele de apă rece/apă caldă menajeră vor fi din țevă de oțel zincată, imbinată cu fittinguri din fontă maleabilă.

Conductele de agent termic pentru circuitul solar vor fi din cupru, preizolate, iar agentul termic în acest circuit va fi special pentru instalații solare.

Conductele se vor monta aparent iar pe porțiunile unde se vor monta îngropat vor fi izolate cu tubolit.

Conductele se vor monta pe suport tip bratară cu prindere pe perete cu diblu metalic și holzsurub 30 mm.

Conductele instalatiei termotehnice se vor monta cu panta , asigurandu-se dezaerisirea si golirea instalatiei. Distanța minima între conducte si între acestea si fetele finite ale elementelor de constructie adiacente din materiale necombustibile este de 3 cm.

Distanțele între suporturile conductelor în functie de diametru vor respecta prevederile Normativului I13/2015.

Conductele pentru transport agent termic ce racordate la colector/distribuitoare spre consumatori se vor izola termic.

Atat pe colector cat si pe distribuitor se vor monta câte un termomanometru pentru temperaturi cuprinse între 0 – 100 °C si presiuni între 0 – 4 bar, pentru masurarea presiunii si temperaturii în instalatia de incalzire.

La partea inferioara a distribuitorului/colectorului se vor prevedea robineti cu sfera 1/2”.

5.ALIMENTAREA CU APA DE UMLERE SI DE ADAOS SI EVACUAREA APEI ACCIDENTALE SI LA GOLIRE

Alimentarea cu apa se va realiza din sursa proprie de apa potabila.

Se recomanda folosirea unui alimentator automat DN 1/2”, reglat la presiunea nominala a instalatiei (1,0 bar), pentru refacerea automata a presiunii apei în instalatie.

6.PUNERE IN FUNCTIUNE, INTRETINERE, EXPLOATARE, SUPRAVEGHERE

Dupa realizarea legaturilor la instalatie, se umple aceasta cu apa dedurizata (conform CSN 077401), se verifica etanseitatea si se aeriseste corect instalatia.

Probele de verificare se vor cexecuta conform prevederilor normativului I 13/2015 astfel:

- *Proba de presiune:* $P_r = 3$ bar timp de 15 min, cu fluid de incercare apa. În timpul probei se vor lua masuri de eliminare a aerului astfel incat sa nu se formeze pungi de aer în cazan sau pe circuitul de incalzire, se vor blinda armaturile fine si vor fi izolate subansamblele care pot fi deteriorate sau decalibrate, iar ridicarea si coborarea presiunii se va face continuu, fara socuri.
- *Proba la cald :* $P_e = 1,5$ bar timp necesar verificarii comportarii instalatiei în conditii de lucru.
- *Proba de functionare.*

Rezultatele probelor se vor inscrie într-un proces verbal care va fi anexat cartii tehnice a instalatiei.

Este obligatoriu ca la punerea în functiune prestatorul de specialitate sa instruiasca amanuntit beneficiarul în legatura cu urmatoarele aspecte :

1. Procedura de pornire si de oprire a cazanului în conditii de siguranta prin verificarea în principal a urmatoarelor elemente :

- alimentarea cu energie electrica cu respectarea polaritatii ;
- alimentarea cu combustibil ;
- alimentarea si încarcarea circuitului de termoficare ;
- robinetul de umplere trebuie sa fie închis ;
- presiunea în instalatie prin citirea manometrului de pe panoul de comanda (1-2 bari).

2. Modul de functionare al cazanului si posibilele probleme care pot sa apara. De asemeni vor fi explicate semnificatiile fiecarui buton sau comutator de pe panoul de comanda.

3. Se avertizeaza beneficiarul ca o scadere a presiunii apei în sistem este cauzata de o pierdere a agentului termic ce trebuie remediata înainte de a folosi din nou cazanul.

4. Se recomanda ca beneficiarul sa recurga cel puțin o data pe an la verificarea functionarii cazanului de catre o persoana autorizata.

5. Se avertizeaza asupra precautiilor împotriva înghetului.

6. Se livreaza cartea cazanului.

La sfârșitul instructajului se semnează o fișă de punere în funcțiune, în care acesta semnează ca și-a însușit modul corect de utilizare al centralei termice. Această fișă este semnată și de persoana autorizată care efectuează punerea în funcțiune, care a instruit.

Persoana care efectuează punerea în funcțiune are dreptul să refuze punerea în funcțiune a centralei, dacă se constată nereguli, și nu va încheia fișă de punere în funcțiune până la remedierea acestora.

Cel care face punerea în funcțiune nu are obligația de a corecta erorile de montaj dar își asumă responsabilitatea ca instalațiile corespund din punct de vedere funcțional și constructiv cu centrala aleasă.

Recomandări pentru verificarea anuală

Este obligatoriu ca verificarea tehnică periodică (V.T.P.) centralei să se facă macar o dată la doi ani, conform Ordin 397 din 02.08.2002 privind aprobarea prescripției tehnice PT A1-2010.

Pentru o bună funcționare a centralei și pentru a prelungi durata de viață a centralei este necesară verificarea sa macar o dată pe an de către persoana autorizată.

Se recomandă ca această verificare să se facă înainte de venirea sezonului rece, când cazanul va fi utilizat la capacitate maximă.

Se vor efectua următoarele operații: se controlează și se curăță focarul; se controlează și se curăță canalele de fum ale cazanului; se verifică pompele; se verifică funcționarea sistemului de evacuare a gazelor de ardere; se verifică corectitudinea arderii, prin analiză a gazelor de ardere; se verifică etanșeitățile circuitului de termoficare și circuitului de apă menajeră; se verifică instalația electrică.

7.FUNCTIONAREA CENTRALEI

În regim normal, centrala funcționează în mod automat, prin aparatele de comandă montate pe cazan și eventual, aparate de ambianță (termostat de ambianță). Aceste aparate trebuie reglate la temperatura corespunzătoare mediului controlat.

În cazul în care instalația de încălzire centrală va fi scoasă de sub tensiune pe timpul sezonului rece sau în cazul în care, datorită unor defecțiuni, temperatura apei din cazan ajunge sub punctul de îngheț (0 grade) mai mult de 2-3 ore, se va proceda la golirea cazanului, a instalației de încălzire cât și a instalației de apă menajeră.

De asemenea se va deconecta alimentarea cazanului de la rețeaua de curent electric.

Pentru operațiile de întreținere/reparații se va apela la o societate autorizată de profil.

8. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

Executarea, întreținerea și exploatarea centralei termice se face numai de către personalul calificat și autorizat. Este interzis să se pună sub presiune instalații neverificate sau instalații provizorii. La executarea instalațiilor se vor respecta măsurile de protecție muncii și P.S.I. cuprinse în normativele în vigoare.

Proiectul respectă normele de protecție muncii și P.S.I. în vigoare și prescripțiile tehnice GP 051 – 2000 ; I 13 – 2015

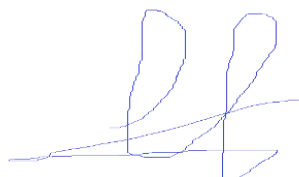
9. CONCLUZII

Proiectul centralei termice a fost realizat astfel încât centrala termică proiectată să poată fi realizată în conformitate cu necesitățile beneficiarului și să respecte toate normativele privitoare la proiectarea, realizarea și exploatarea instalațiilor termice în vigoare.

În proiectarea centralei termice s-au respectat normele de protecție muncii și PSI în vigoare. Aceste norme se vor respecta atât în execuție cât și în exploatare.

Orice modificare a documentației de proiectare a instalației termice și orice abatere de la documentație în execuția instalației termice se face numai cu avizul proiectantului. În caz contrar, proiectantul este absolvit de orice răspundere.

ÎNTOCMIT INSTALATII:
Ing. Cojocaru R.



CAIET DE SARCINI INSTALATII TERMICE

MONTAREA CAZANULUI DE APĂ CALDĂ

1. GENERALITĂȚI

1.1. Montarea și verificarea cazanului de apă caldă se va executa numai de firme specializate și autorizate, conform prescripțiilor tehnice – Colecția ISCIR.

1.2. Firma montatoare autorizată este responsabilă de alegerea corectă a procedurilor de montare și verificare în conformitate cu documentația de execuție, cu caietele de sarcini și cu prescripțiile tehnice.

1.3. Firma de montaj trebuie să verifice înaintea începerii lucrărilor corespondența instalației sau a subansamblurilor primite de la furnizori cu documentația tehnică pusă la dispoziție de beneficiar (cartea cazanului – partea de construcție) și să consemneze rezultatele acestor verificări într-un proces verbal pe care îl va prezenta odată cu instalația respectivă la verificarea tehnică oficială.

1.4. Unitatea de montaj mai are următoarele obligații:

- să utilizeze documentație de proiectare verificată și avizată pentru conformitate de organele ISCIR;
- să verifice materialele utilizate și execuția pe faza de lucrări și la terminare, din punct de vedere al respectării prescripțiilor tehnice ISCIR și a documentației de execuție și să supună la încercări instalația respectivă;
- să încheie documente de verificare în care să consemneze constatările și dispozițiile obligatorii date de organele ISCIR;
- să utilizeze la sudare numai tehnologii de execuție și de examinare bazate pe procedurile omologate ISCIR;
- să asigure alegerea corectă a materialelor de adaos în funcție de materialele de bază utilizate;
- să urmărească permanent caa materialele de adaos să fie însoțite de certificate de calitate prevăzute în standarde și să introducă în execuție numai materiale de adaos folosite la omologarea procedurii de sudare sau echivalente.

2.CONDIȚII TEHNICE PRELIMINARE EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE MONTAJ

2.1 Verificarea documentației de execuție

Se va verifica dacă elementele și detaliile conținute în desene sunt suficiente pentru a se executa montajul în condiții normale.

Se vor studia caracteristicile tehnice ale instalației (gabarit, masă, mod de fixare pe fundație etc.), condițiile de probă și de funcționare.

2.2. Preluarea frontului de lucru

Înainte de începerea lucrărilor de montaj se va prelua frontul de lucru de la constructor pe bază de proces verbal;

La recepția fundațiilor, unitatea de montaj va verifica următoarele:

- corespondența fișei de măsurători și frontul de lucru corespunzător documentației tehnice;
- trasarea rețelei topometrice: axa principală și bornele de nivel;
- existența pieselor încastate în beton, poziția în plan, nivel și dimensiuni.

2.3. Preluarea la montaj a instalației de cazane

Recepția, verificarea și preluarea tuturor documentelor însoțitoare ale utilajului, precum și descărcarea și depozitarea în condiții siguranță și protecție împotriva agenților atmosferici intră în sarcina beneficiarului.

La preluarea utilajului de către unitatea de montaj se vor efectua următoarele verificări:

- a) aspectul exterior al utilajului, observând dacă nu s-au produs deteriorări la transport;

- b) existența tuturor ștuțurilor, racordurilor etc., așezarea și orientarea acestora, precum și corespondența flanșelor cu contraflanșele de legătură;
- c) existența tuturor prezoanelor;
- d) forma și dimensiunile găurilor din plăcile suportilor și distanțele dintre ele;
- e) cartea cazanului – partea de construcții și modul în care a fost completată;
- f) existența și completarea corectă a plăcii de timbru.

Preluarea instalației de cazan și a anexelor se va face pe baza unui proces verbal de preluare, încheiat între firma de montaj și beneficiar.

În cazul în care se constată deteriorări sau deformații datorate depozitării sau transportului, necorespondență între desenele de execuție și utilaj, lipsa unor repere sau a documentelor însoțitoare, acestea vor fi consemnate în procesul verbal, beneficiarul având obligația de a efectua toate acțiunile necesare pentru remedierea deficiențelor și completarea lipsurilor constatate.

3.CONDIȚII TEHNICE DE EXECUȚIE ȘI VERIFICARE A CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE MONTAJ

3.1.Montajul instalațiilor de cazane.

Montajul cazanelor și a instalațiilor anexă (pompe, schimbătoare de căldură, stații de tratare a apei, rezervoare etc) se va face conform proiectului de execuție și a precizărilor din cărțile tehnice ale acestora.

Unitatea de montaj este obligată să supună cazanele sau elementele acestora verificărilor impuse de prescripțiile tehnice – ISCIR.

Verificarea execuției de către ISCIR sau de personalul autorizat de ISCIR nu scutește unitatea de montaj de răspunderea pentru nerespectarea prescripțiilor și a documentației de execuție, precum și pentru eventualele defecte de execuție apărute ulterior.

De modul cum se execută montajul rămâne răspunzătoare unitatea de montaj, beneficiarul având obligația de a urmări și controla fiecare fază de montaj pentru fiecare subansamblu în parte al instalației și de a consemna calitatea în procesele verbale de recepție ce se vor depune la dosarul lucrării.

La ridicarea și așezarea pe fundație a utilajelor se va aplica tehnologia de descărcare, manipulare și așezare pe fundație corespunzătoare condițiilor concrete de spațiu de amplasare și de manevră, având grijă ca la așezarea utilajelor pe fundație, la trecerea șuruburilor prin găurile plăcii din suport să nu se producă deteriorarea filetelor.

3.2.Montarea conductelor și armăturilor

Sucesiunea tehnologică a montajului conductelor se stabilește de către montator, pe baza documentației tehnice a conductelor.

Programarea se va face în funcție directă de particularitățile conductelor, de tehnologia de montaj aplicată, de modul de livrare a elementelor și de resursele disponibile.

Se recomandă sistemul de prefabricare a tronsoanelor în atelier, metodă ce asigură o calitate sporită a lucrării și scurtarea termenului de execuție.

Eșalonarea în timp a montării conductelor se recomandă a se executa după cum urmează:

- a) confecționare și asamblare (în atelier);
- b) montarea conductelor (subansamblelor preasamblate).
- c) executarea racordurilor.

Armăturile se montează respectând următoarele reguli cu caracter general:

- a) înainte de montare armăturile se verifică funcțional, controlându-se starea acestora și concordanța între prevederile din proiect și certificatele de calitate;
- b) armăturile se montează ulterior cazanelor și celorlalte anexe, după executarea izolației termice a cazanului.;
- c) la montarea armăturilor se va verifica posibilitatea lucrului la cald și condițiile de etanșare.

3.3.Control și probe

Instalațiile de cazane vor fi supuse unor verificări și încercări după asamblare

- a) verificarea cărții cazanului – partea de construcție;
- b) verificarea calității materialelor folosite, în ceea ce privește corespondența materialelor cu documentația de execuție și prescripțiile tehnice ISCIR. Nu constituie abatere de la documentația tehnică înlocuirea de materiale stabilite cu echivalente avizate de proiectant.

Verificarea aspectului și a dimensiunilor va consta din:

- a) examinarea stării suprafețelor elementelor la interior și exterior. Nu sunt admise exfolieri, fisuri vizibile cu ochiul liber și defecte superficiale care depășesc toleranțele negative de grosime.
- b) verificarea dimensiunilor elementelor.

Pe cazan, respectiv pe elementele acestuia, se va verifica aplicarea marcajelor cuprinzând:

- a) datele necesare stabilirii parametrilor de funcționare pe placa de timbru și pe corpul cazanului, în apropierea plăcii de timbru;
- b) datele privind calitatea (marca, seria etc.) materialelor, poansoanelor sudurilor, numerele de ordine ale radiografiilor și poansoanelor organelor de control tehnic al acțiunii furnizorului.

Încercarea de presiune hidraulică se va efectua conform articolului 10.3 din prescripțiile tehnice C 31 ISCIR.

După efectuarea încercărilor de presiune hidraulice sunt interzise orice lucrări de sudare, deformări la rece sau la cald la elementele care lucrează sub presiune.

Încercarea de presiune hidraulică se va executa înainte de vopsire și, după caz, izolare. Pentru cazanele livrate în subansamble, încercarea de presiune hidraulică se va efectua după montare.

Verificarea cazanelor se va efectua pe subansamble sau integral, înainte de începerea lucrărilor de izolare sau înzidire, pentru a se putea examina toate părțile metalice ale cazanului.

4. PREDAREA INSTALAȚIEI DE CAZANE LA BENEFICIAR

Instalația se predă beneficiarului în baza unui proces verbal de atestare a calității montajului, împreună cu toate documentele însoțitoare.

După aceasta, instalația va fi prezentată controlului oficial ISCIR, în vederea obținerii autorizației de funcționare.

INSTALAȚII TERMICE INTERIOARE

1. Lucrări pregătitoare:

Proiectul de organizare a șantierului de instalații trebuie să cuprindă aspecte în strânsă corelare cu problemele de construcții propriu-zise, montaje și lucrări speciale aferente. Aceasta se poate face și printr-un grafic calendaristic de eșalonare a diverselor operațiuni.

2. Graficul executării lucrărilor:

Graficul executării lucrărilor de încălzire centrală va reflecta ordinea cronologică a operațiunilor, eșalonate în timp, potrivit cu interesele generale ale dezvoltării șantierului: montarea conductelor de distribuție, montarea corpurilor de încălzire, montarea legăturilor la corpurile de încălzire, proba hidraulică a instalației (proba de circulație), proba de funcționare și reglajul instalației; remedieri: lucrări de izolații și de vopsitorii.

3. Trasarea lucrărilor de instalații:

Această activitate pregătitoare a lucrărilor de tehnologie propriu-zisă este de regulă îndeplinită în cadrul fiecărei lucrări de către o echipă formată din 2 muncitori (trasator și ajutor). Operațiile de trasare și măsurare se efectuează urmărind succesiunea logică a execuției ulterioare. Pentru conductele de distribuție se măsoară și se trasează pe pereți și pe stâlpi, în raport cu grinzile, înălțimea maximă și minimă a axei conductelor de distribuție. Fixarea poziției corpului de încălzire va ține seama de normele și standardele în vigoare cu privire la distanțele normate față de elementele de construcție și modul de fixare în raport cu sistemul constructiv al clădirii.

După trasarea poziției radiatorului se notează caracteristicile corpului de încălzire ce urmează a se monta în acel amplasament, direct pe elementul de construcție.

4. Verificarea materialelor și prefabricatelor aduse pe șantier: Starea materialelor aduse pe șantier este verificată conform cerințelor fișelor tehnologice expuse în continuare, referitoare la corpuri de încălzire, conducte, armături.

Executarea instalațiilor de încălzire centrală:

• **Montarea corpurilor de încălzire:**

Natura corpurilor de încălzire utilizate în instalațiile de încălzire este determinată de proporția în care căldura este cedată: prin convecție și prin radiație. Corpurile de încălzire prevăzute a se monta în clădire sunt din tablă de oțel, livrate gata confecționate și vopsite. Pentru montarea corpurilor de încălzire se vor efectua următoarele operațiuni:

- trasarea poziției corpului de încălzire;
- fixarea suporturilor de susținere;
- montarea corpului de încălzire pe suport;
- racordarea la rețeaua termică.

După montare și racordare la rețea, corpurile de încălzire, împreună cu întreaga instalație se supun la probele de verificare indicate de norme. La corpurile de încălzire pot apărea următoarele defecțiuni: elemente de radiator fisurate sau poroase, asamblări neetanșate, robinete defecte. După remediere, corpurile se remontează pe poziție și lucrările se consideră terminate.

• **Montarea conductelor:**

În instalațiile de încălzire centrală din clădire se folosesc tevi din polipropilena pentru instalații de încălzire. Îmbinarea acestora se poate realiza cu fittinguri aferente țevii de polipropilena, în funcție de tipul țevii.

Traseele se vor alege astfel încât să se asigure accesul în zonă în timpul exploatării, lungimi minime de rețea și posibilități de compensare naturală a dilatărilor.

Conductele se vor monta aparent, cu excepția celor care au fost prevăzute prin proiect să se monteze îngropate în pardoseală, pozate în tuburi de protecție. Amplasarea conductelor se va face pe elementele de construcție finisate. Pe elementele nefinisate se poate face trasarea și fixarea consolelor și dispozitivelor de susținere.

Operațiunea de îmbinare a conductelor trebuie controlată din punct de vedere calitativ, atât în timpul execuției, cât și după terminarea operațiunilor.

• **Montarea armăturilor:**

Ținându-se seama de rolul lor funcțional și de caracteristicile constructive, în instalația de încălzire centrală a clădirii se montează:

- armături de închidere-deschidere: robineteți cu sferă, cu secțiune de trecere totală, cu pîrghie de manevră;
- armături de golire: robineteți de golire cu sferă, dop și portfurtun;
- armături de reglaj: robineteți-coltar dublu reglaj, cu montaj pe conducta tur și pe retur.

5. Executarea probelor la instalațiile de încălzire centrală:

Scopul probării constă în verificarea dacă lucrările de execuție sunt de bună calitate și dacă instalația funcționează normal.

Potrivit normativelor și standardelor în vigoare, instalațiile interioare de încălzire sunt astfel proiectate încât să se obțină în interiorul încăperilor pe care le deservește temperatura dorită, atunci când în exterior este o stare meteorologică anumită, stabilită convențional.

Probele instalațiilor de încălzire includ și efectuarea unor operații de intervenție asupra lucrărilor realizate în scopul echilibrării presiunii hidraulice. În acest sens, ele includ și operații de reglaj. Înainte de probele hidraulice se execută proba „de casă”.

Proba de etanșeitate (proba la rece) se efectuează hidraulic și se execută asupra ansamblului instalației, avînd ca scop stabilirea absenței sau prezenței neetanșeităților la îmbinări și de a identifica locurile neetanșe. Proba hidraulică se utilizează numai dacă temperatura mediului ambiant este mai mare de +5 grade C. Se

parcurs traseele instalației și se controlează ca toate armăturile să fie în poziția deschis, inclusiv cele de la corpurile de încălzire.

A doua operație preliminară este umplerea cu apă a instalației. Controlul neetanșeității instalației în timpul umplerii este împărțit între mai multe echipe de montaj, în compunerea cărora intră un instalator calificat și un ajutor, având cu ei clește-mops, chei fixe, șurubelnițe, cînepă fuior și pastă de miniu de plumb.

Ridicarea presiunii în instalație se face pînă la presiunea de probă, care va fi 1,5 x presiunea maximă de regim pentru instalațiile montate aparent. Durata probei va fi de 15 minute, timp în care pierderea de presiune nu trebuie să depășească 2 N/mp.

Spălarea instalației se face cu apă potabilă. Introducerea apei în instalație se face prin una din conductele principale, iar evacuarea se face prin cealaltă conductă principală, printr-un ștuț anume prevăzut. Spălarea constă din umplerea și menținerea instalației sub un jet continuu, cu viteza maximă posibilă.

Proba la cald are drept scop verificarea neetanșeităților, a modului de comportare la dilatare și contractare a instalației, precum și a circulației agentului termic. Proba la cald constă în aducerea instalației la funcționarea cu temperatura cea mai înaltă care poate să apară în timpul exploatării, urmată de o răcire, după care se controlează neetanșeitățile îmbinărilor.

Proba de circulație constă în următoarele operațiuni: umplerea instalației și, concomitent, evacuarea aerului din instalație, stabilirea circulației și verificarea funcționării tuturor armăturilor, reglajul instalației. Dacă temperatura exterioară este sub 0 grade C trebuie luate o serie de măsuri care se referă la sursa de căldură (cazan și pompă de circulație). Umplerea instalației se face pe niveluri: pe măsură ce apa pătrunde în instalație și se ridică nivelul, aerul este expulzat prin dispozitivele de aerisire ale instalației. Compararea nivelurilor de temperatură se face prin palpare sau testare cu dosul palmei, fie cu ajutorul unui termometru de contact. Reglajul care se face în cadrul probei de circulație este în fond o operație de echilibrare a presiunilor hidrodinamice pe toate circuitele instalației și se începe la minim 2 ore de funcționare. Aceasta se poate realiza pe grupe de coloane și local, la corpurile de încălzire. Echilibrarea locală a presiunii hidraulice la corpurile de încălzire se poate realiza prin robinete cu dublu reglaj, montate pe tur și pe retur.

Proba de dilatare se efectuează în scopul verificării neetanșeității instalației, în condițiile variațiilor de temperatură a agentului termic din timpul exploatării, precum și al comportării din punct de vedere al rezistenței mecanice a elementelor componente ale instalației sub efectul eforturilor cauzate de dilatare.

Probe de punere în funcțiune (proba de eficacitate) se efectuează prin măsurători în încăperile indicate de beneficiarul investiției (cel puțin 5% din total). Se efectuează cu întreaga instalație în funcțiune, în condiții normale de exploatare, la temperaturi scăzute ale aerului exterior, cît mai aproape de situația normală. Această probă nu se face decît în plină iarnă.

Durata probei de eficacitate este de 24 ore, iar măsurătorile se vor face la intervale de cel mult o oră: abaterile permise sunt de -1 grad C și +2 grad C.

INSTRUCTIUNI DE PUNERE IN FUNCTIUNE SI EXPLOATARE CENTRALA TERMICA

1. GENERALITĂȚI

Responsabilul cu instalatia trebuie sa afiseze in sala cazanelor instructiunile de pornire ale instalatiei precum si cele privitoare la intretinere.

Prima punere in functiune a cazanelor este permisa numai dupa verificarea prealabila a acestora si realizarea operatiunilor premergatoare cu bune rezultate efectuate de societatea care a executat montajul.

Lucrarile privind pregatirea instalatiei si verificarile sunt in sarcina societatii de montaj, dar la aceste lucrari este obligatorie si participarea beneficiarului.

2. VERIFICAREA INSTALATIEI INAINTE DE PORNIRE

Verificarea va cuprinde cel puțin următoarele:

- Existența unei ventilații corespunzătoare și a protecției împotriva înghețului.

Suprafața vitrată minimă va fi de 0,03 mp pentru fiecare mc de volum net de încăpere.

Incaperea este prevazuta cu o priza de aer neobturabila practicata la partea inferioara a incaperii de minim 0,5 mp.

- Controlul si indepartarea materialelor straine din focarul cazanelor si drumul gazelor de ardere (camera de ardere);
- Umplerea instalatiei cu apa;
- Controlul hidroizolatiei pentru intreaga instalatie, sub o presiune de 4 bari;
- Hidroizolatia conexiunilor cosului de fum;
- Daca toate robinetele sunt deschise pentru a permite circulatia apei;
- Daca supapele de siguranta functioneaza fara ca vreo alta supapa sa fie afectata;
- Daca instalatia electrica a cazanului este corect facuta;
- Nu sunt amplasate nici un fel de obiecte inflamabile in apropierea cazanului;
- Existenta extingtorului in sala cazanului.

Este obligatoriu ca la punerea în functiune prestatorul de specialitate sa instruiasca amanuntit beneficiarul în legatura cu urmatoarele aspecte :

1. Procedura de pornire si de oprire a cazanului în conditii de siguranta prin verificarea în principal a urmatoarelor elemente :

- alimentarea cu energie electrica cu respectarea polaritatii
- alimentarea cu combustibil ;
- alimentarea si încarcarea circuitului de termoficare
- robinetul de umplere trebuie sa fie închis
- presiunea în instalatie prin citirea manometrului de pe panoul de comanda (1-2 bari)

2. Modul de functionare al cazanului si posibilele probleme care pot sa apara. De asemeni vor fi explicate semnificatiile fiecarui buton sau comutator de pe panoul de comanda.

3. Se avertizeaza beneficiarul ca o scadere a presiunii apei în sistem este cauzata de o pierdere a agentului termic ce trebuie remediata înainte de a folosi din nou cazanul.

4. Se recomanda ca beneficiarul sa recurga cel putin o data pe an la verificarea functionarii cazanului de catre o persoana autorizata.

5. Se avertizeaza asupra precautiilor împotriva înghetului.

6. Se livreaza cartea cazanului.

La sfârșitul instructajului se semneaza o fisa de punere în functiune, în care acesta semneaza ca si-a însusit modul corect de utilizare al centralei termice. Aceasta fisa este semnata si de persoana autorizata care efectueaza punerea în functiune, care a instruit.

Persoana care efectueaza punerea în functiune are dreptul sa refuze punerea în functiune a centralei, daca se constata nereguli, si nu va încheia fisa de punere în functiune pâna la remedierea acestora.

Cel care face punerea în functiune nu are obligatia de a corecta erorile de montaj dar își asuma responsabilitatea ca instalatiile corespund din punct de vedere functional si constructiv cu centrala aleasa.

Pentru functionarea corespunzatoare a cazanelor este obligatorie respectarea prescriptiilor normativelor I6-113-2015 si norme PSI.

3. OPERATIUNI PREMERGATOARE

- Se pune in functiune pompa de circulatie si se verifica sensul de circulatie al apei;
- Se purjaza aerul din instalatie si din vasul de expansiune;
- Termostatele se regleaza la 40°C la pompa si 80 °C la cazan;
- Termostatul de camera se regleaza intre 18 si 20 °C.

4. FUNCTIONAREA CENTRALEI

Functionarea centralei va fi « fara supraveghere permanenta » asigurata cu fochist autorizat.

În regim normal, centrala funcționează în mod automat, prin aparatele de comandă montate pe cazan și eventual, aparate de ambianță (termostat de ambianță). Aceste aparate trebuie reglate la temperatura corespunzătoare mediului controlat.

În cazul în care instalația de încălzire centrală va fi scoasă de sub tensiune pe timpul sezonului rece sau în cazul în care, datorită unor defecțiuni, temperatura apei din cazan ajunge sub punctul de îngheț (0 grade) mai mult de 2-3 ore, se va proceda la golirea cazanului, a instalației de încălzire cât și a instalației de apă menajeră.

De asemenea se va deconecta alimentarea cazanului de la rețeaua de curent electric.

5. REVIZIE, ÎNTREȚINERE, REPARAȚII

Este obligatoriu ca verificarea tehnică periodică (V.T.P.) centralei să se facă macar o dată la doi ani, conform Ordin 397 din 02.08.2002 privind aprobarea prescripției tehnice PT A1-2002.

Pentru o bună funcționare a centralei și pentru a prelungi durata de viață a centralei este necesară verificarea sa macar o dată pe an de către o persoană autorizată.

Se recomandă ca această verificare să se facă înainte de venirea sezonului rece, când cazanul nu va fi utilizat la capacitate maximă.

Se vor efectua următoarele operații: se controlează și se curăță canalele de fum ale cazanului; se verifică pompa; se verifică funcționarea sistemului de evacuare a gazelor de ardere, se verifică corectitudinea arderii, prin analiza gazelor de ardere; se verifică etanșeitatea circuitului de termoficare și circuitului de apă menajeră; se verifică instalația electrică.

B. INSTALAȚII INTERIOARE

- montaj tubulatură;

1. Lucrări pregătitoare:

Proiectul de organizare a șantierului de instalații trebuie să cuprindă aspecte în strânsă corelare cu problemele de construcții propriu-zise, montaje și lucrări speciale aferente. Aceasta se poate face și printr-un grafic calendaristic de eșalonare a diverselor operațiuni.

2. Graficul executării lucrărilor:

Graficul executării lucrărilor va reflecta ordinea cronologică a operațiilor, eșalonate în timp, potrivit cu interesele generale ale dezvoltării șantierului.

3. Trasarea lucrărilor de instalații:

Această activitate pregătitoare a lucrărilor de tehnologie propriu-zisă este de regulă îndeplinită în cadrul fiecărei lucrări de către o echipă formată din 2 muncitori (trasator și ajutor).

Operațiile de trasare și măsurare se efectuează urmărind succesiunea logică a execuției ulterioare.

După trasarea poziției radiatorului se notează caracteristicile echipamentului ce urmează a se monta în acel amplasament, direct pe elementul de construcție.

4. Verificarea materialelor și prefabricatelor aduse pe șantier:

Starea materialelor aduse pe șantier este verificată conform cerințelor fișelor tehnologice expuse în continuare, referitoare la tubulatură, conducte, armături.

Executarea instalațiilor de de ventilare/climatizare:

- **Montarea conductelor:**

În instalațiile din clădire se folosește tubulatură de ventilație agreată, din tablă zincată sau aluminiu, flexibilă sau fixă, de regulă preizolată. Îmbinarea acestora se realizează în funcție de tipul tubulaturii.

Traseele se vor alege astfel încât să se asigure accesul în zonă în timpul exploatării, lungimi minime de rețea și posibilități de compensare naturală a dilatărilor.

Tubulatură se va monta aparent, în tavanul fals.

Operațiunea de îmbinare a tubulaturii trebuie controlată din punct de vedere calitativ, atât în timpul execuției, cât și după terminarea operațiilor.

5. Executarea probelor:

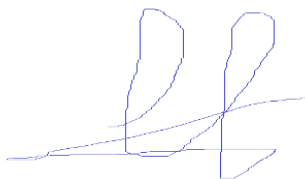
Scopul probării constă în verificarea dacă lucrările de execuție sunt de bună calitate și dacă instalația funcționează normal.

Potrivit normativelor și standardelor în vigoare, instalațiile interioare de încălzire/climatizare sunt astfel proiectate încât să se obțină în interiorul încăperilor pe care le deservesc temperatura dorită, atunci când în exterior este o stare meteorologică anumită, stabilită convențional.

Probele instalațiilor includ și efectuarea unor operații de intervenție asupra lucrărilor realizate în scopul echilibrării presiunii hidraulice. În acest sens, ele includ și operații de reglaj. Înainte de probele hidraulice se execută proba „de casă”.

ÎNTOCMIT INSTALATII:

Ing. Cojocaru R.



**PROGRAM DE CONTROL
INSTALAȚII TERMICE**

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995, privind calitatea în construcții, H.G.R. 272/1994, a procedurii privind controlul statului în faze de execuție determinante, aprobată prin Ordinul M.L.P.A.T.nr. 31/N/1995, precum și a normativelor și reglementărilor tehnice în vigoare, se stabilesc următoarele faze determinante:

Nr. crt.	Faza determinantă	Documentul scris care se încheie	Cine participă și semnează	Nr. și data documentului
1	Predarea amplasamentului centralei termice și trasarea poziției echipamentelor și a circuitelor de conducte.	P.V.P.A. P.V.T.L.	B+E+P	
2	Trasarea poziției corpurilor de încălzire și a circuitelor de distribuție ale instalației interioare de încălzire.	P.V.T.L.	B+E+P	
3	Verificarea corespondenței cu prevederile proiectului, a caracteristicilor și calității materialelor achiziționate pentru punerea în lucrare.	P.V.R.C.	B+E	
4	Verificarea montării echipamentelor în centrala termică, a circuitelor de conducte, corpurilor de încălzire și armăturilor (continuitate, coaxialitate, pante, susțineri, console, puncte fixe, etc.)	P.V.L.A. P.V.R.C.	B+E+P	
5	Efectuarea probelor de presiune la rece și etanșeitate a instalației interioare de încălzire și respectiv apă caldă menajeră.	P.V.F.D.	B+E+P	
6	Efectuarea verificărilor și a probelor la echipamentele și utilajele din centrala termică pentru autorizarea funcționării acestora, în conformitate cu prevederile I.S.C.I.R. PT C 9 -2003.	P.V. I.S.C.I.R.	B+E+ I.S.C.I.R.	
7	Efectuarea probelor de presiune la cald și eficacitate a instalației interioare de încălzire.	P.V.R.C.	B+E+P	
8	Efectuarea probelor de funcționare a instalațiilor în vederea recepției lucrărilor și punerii în funcțiune.	P.V.R.C.	B+E+P	

Abrevieri:

- P.V.P.A. – proces verbal de predare a amplasamentului;
- P.V.T.L. – proces verbal de trasare a lucrărilor;
- P.V.L.A. – proces verbal de lucrări ascunse;
- P.V.R.C. – proces verbal de recepție calitativă;
- P.V.F.D. – proces verbal de fază determinantă;
- P.V. – proces verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

INVESTITOR,

EXECUTANT,

PROIECTANT

