

INSTALATII TERMICE FAZA P.Th.

- | | |
|---------------------------|--|
| - Denumire obiectiv | - AMENAJARE VESTIARE VECHI |
| | BAZA SPORTIVA ICLOD ARENA |
| - Beneficiar | - COMUNA ICLOD |
| - Amplasament | - com. Iclod, loc. Iclod, nr. 52, jud. Cluj |
| - Proiectant general | - ADD TECH SRL |
| | mun. Cluj Napoca, str. Dorobantilor, nr. 21, ap. 14, jud. Cluj |
| | CUI 34322540, J12/989/2015, tel. 0749.134.754 |
| - Proiectant specialitate | - ADD TECH SRL |
| | mun. Cluj Napoca, str. Dorobantilor, nr. 21, ap. 14, jud. Cluj |
| | CUI 34322540, J12/989/2015, tel. 0749.134.754 |
| - Proiect nr. | - 90/2023 |

FOAIE DE SEMNATURI:

ŞEF PROIECT

arh. CORINA ILEANA MOLDOVAN



A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'C' followed by a flourish.



INSTALATII SANITARE:

ing. KONTOS FLORINA



BORDEROU

faza P.Th.

noiembrie 2023

PIESE SCRISE

1. Fisa proiectului
2. Borderou
3. Memoriu tehnic instalatii termice
4. Breviar de calcul
5. Standarde si acte normative
6. Liste cantitati de lucrari, utilaje, echipamente si dotari
7. Caiet de sarcini instalatii
8. Program de control a calitatii lucrarilor
9. Cerințe și criterii de performanță pentru instalatii termice
10. Program de control a calitatii lucrarilor pe faze determinante

PIESE DESENATE

1. IC 01.01/0 Plan parter

sc 1:50

Nr total de planse – 1 planse

MEMORIU TEHNIC

Instalații termice

Prezenta documentație are ca obiect instalațiile termice aferente investiției AMENAJARE VESTIARE VECHI BAZA SPORTIVA ICLOD ARENA.

Categoria de importanta: „D” – REDUSA

Clasa de importanta: „IV” – REDUSA

Calculul necesarului de căldură

Proiectul a fost elaborat pe baza planurilor de arhitectura și a cerintelor beneficiarului, precum și pe baza normativelor și STAS-urilor în vigoare. Imobilul este amplasat în zona termică III și zona eoliană IV, motiv pentru care s-a luat în calcul o temperatură exterioară convențională de calcul de -18°C . Necesarul de căldură al clădirii a fost calculat conform STAS 1907-14.

Soluii tehnice

S-au propus următoarele soluții tehnice:

Pentru spațiile hol, sauna, vestiare se prevede un sistem multi split, cu unitati interioare de climatizare, de tipul montaj aparent pe perete. Acestea asigurand necesarul de caldura pentru functionare optima.

Cele patru unitati vor fi racordate la o unitate exterioara de tipul MultiSplit.

Pentru siguranta in exploatare , si pentru a atinge temeperatura prevazuta in timp scurt, in zonele de dusuri se prevad suplimentar cate un panou radiant electric, cu protectie la apa, similar pentru incaperile prevazute grupurilor sanitare, se prevad cate un panou radiant electric, acestea fiind de suprafete mici si nu justifica montarea unor unitati interioare de tipul multisplit.

Controlul unitatilor multisplit, va fi de tipul panou de comanda montat in fiecare incapere, iar pentru panourile radiante controlul va fi integrat in sistemul panoului cu afisaj digital pe panou.

Unitatile interioare

Corpurile de încălzire/racire au fost amplasate in interiorul încăperilor în vecinătatea suprafețelor reci, conform “Normativului pt. proiectarea instalațiilor de încălzire centrală” - I13. Amplasarea corpurilor de încălzire/racire se va face astfel încât să se asigure funcționarea lor cu eficiență termică maximă corelându-se cu elementele construcției și cu mobilierul aflat în încăperi. De asemenea ele se amplaseaza corelat și cu componentele instalației electrice conform normativului I7 (art. cu privire la prevenirea accidentelor prin electrocutare). Intreg traseul de alimentare se va izola pentru a preveni aparitia condensului pe timpul de functionare in sistem de racier.

Rețeaua de distribuție

Alimentarea, se va realiza prin conducte de cupru pentru sistem de tipul multisplit, izolate pentru a eficientiza sistemul si a impiedica crearea de condens. La trecerile conductelor prin ziduri se vor monta țevi de protecție. Traseele conductelor de incalzire/racire se vor corela cu cele ale instalatiei sanitare. Dimensiuni le conductelor sunt precizate pe plansele anexate. Daca se vor masca conductele interioare, atunci toate conductele prevazute se vor izola, altfel daca se opteaza pentru montarea lor aparenta la interiorul cladirii conductele de cupru nu se vor izola.

Punerea în funcțiune a instalației

Umplerea instalației se va face printr-o conductă pe care se va monta un filtru de apă și o clapetă de sens. Opțional se poate monta o valvă de alimentare automată. Evacuarea gazelor de ardere se va face prin intermediul coșului de fum. Organizarea spațiilor si amplasarea utilajelor din centrala termică s-a făcut astfel încât distanțele străbătute de personalul de exploatare să fie minime, iar supravegherea utilajelor să se facă ușor.

Echipamentele proiectate și adoptate în această lucrare se vor monta conform prescripțiilor furnizorilor și se vor folosi numai echipamente agrementate la noi în țară.

Verificarea instalației de încălzire se va face pe întreaga instalație și va fi obligatorie înaintea punerii în funcțiune. Această verificare se va face prin efectuarea probelor la rece, la cald si de eficacitate.

Proba la rece

Se face în scopul verificării rezistenței mecanice și a etanșeității elementelor de încălzire și consta în umplerea cu apă a instalației și încercarea la presiune. Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației, de

închiderea acestora în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți și planșee, de mascarea și înglobarea lor în elementele de construcții, precum și finisajelor de construcții.

Proba se execută în perioade de timp cu temperaturi ambiante mai mari de $+5^{\circ}\text{C}$. Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere a instalației la conducta de apă potabilă, umplerea instalației, racordarea conductei de întoarcere a instalației la un jgheab de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu pînă cînd în apa golită din instalație nu se mai observă impurități (nămol, nisip, șpan, resturi de sudură, zgură etc.). Operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație al apei.

Presiunea de probă se determină în funcție de presiunea maximă de regim și de modul de execuție al instalației.

Dupa executarea probei, golirea instalației este obligatorie.

Proba la cald

Are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic. Proba la cald se execută pe întreaga instalație. Se va efectua înaintea finisării, mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți sau planșee, cu excepția conductelor înglobate în elementele de construcții (conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece. După efectuarea probei, instalația se golește dacă, pînă la intrarea în funcțiune, există pericolul de îngheț.

Proba de eficacitate

Se efectuează pentru a verifica dacă instalația realizează în încăperi gradul de încălzire prevăzut în proiect. Ea se execută cu întreaga instalație în funcțiune și numai după ce toată clădirea a fost terminată.

Pentru ca verificarea să fie cît mai concludentă, se va alege o perioadă rece, cînd temperaturile exterioare în momentul efectuării acestei probe trebuie să fie sub 0°C și valoarea lor medie zilnică în timpul probei să nu varieze cu mai mult de $+3^{\circ}\text{C}$ față de temperatura exterioară medie a celor două zile precedente. Toate aceste verificări se vor face în conformitate cu normativele și standardele în vigoare. Echipamentele proiectate și adoptate în această lucrare se vor monta conform prescripțiilor furnizorilor.

Măsuri de protecție a muncii și de prevenire și stingere a incendiilor

Se vor aplica de către executant la punerea în operă și de către beneficiar în timpul exploatării măsurile curente de protecția muncii și normele tehnico-sanitare, conform prevederilor din actele normative existente în vigoare.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative în vigoare și luarea tuturor măsurilor necesare

pentru evitarea oricăror accidente. Responsabilitatea privind organizarea șantierului revine în întregime antreprenorului.

Centrala termică va fi dotată în mod obligatoriu cu mijloace de primă intervenție în caz de incendiu și se echipează cu instalații de stingerea incendiilor în conformitate cu reglementările tehnice, standardele, normativele și prescripțiile în vigoare. În sala cazanelor se prevăd stingătoare cu spumă sau pulbere și CO_2 , amplasate câte unul la fiecare 50mp.

Obligativitatea acestor dotări revine în exclusivitate beneficiarului care are și responsabilitatea informării cu privire la schimbările de legislație în acest domeniu.

BREVIAR DE CALCUL

instalații termice

Proiectarea instalațiilor s-a făcut ținând cont de prevederile:

- Normativ I 13 - pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
- STAS 1907/1-14 - pentru calculul necesarului de caldura
- STAS 1907/2-14 - pentru temperaturi interioare de calcul
- STAS 6648/1,2-82 - calculul aporturilor de caldura din exterior; parametrii climatici exteriori

Calculul necesarului de energie termică pentru încălzirea încăperilor

Calculul necesarului de căldură s-a făcut conform STAS 1907/1-14 luându-se în considerare următorii parametri:

- lungimea incaperii; latimea incaperii; inaltimea incaperii; orientarea fatadei principale; grosimea peretilor interiori; grosimea peretilor exteriori; tipul ferestrelor; rezistenta la transfer termic al elementelor de constructie; coeficientul de masivitate termica al elementelor de constructie exterioare; temperatura exterioara; temperatura interioara de confort pentru felul incaperii; parametri agentului termic produs de cazan care este apa calda: 70/50°C.

Necesarul de caldura s-a calculat utilizand urmatoarele relatii de calcul:

- necesarul de caldura Q:

$$Q = Q_T \left(1 + \frac{A_c + A_o}{100} \right) + Q_i \text{ [W]}, \text{ in care:}$$

Q_T – fluxul termic cedat prin transmisie, in regim stationar, corespunzator diferentei de temperatura intre interiorul si exteriorul elementelor de constructie care delimiteaza incaperea, in W;

A_c – adaosul pentru compensarea efectelor suprafetelor reci, in scopul corectarii bilantului termic al corpului omenesc in incaperile in care elementele de constructie cu rezistenta specifica redusa favorizeaza intensificarea cedarii de caldura a corpului prin radiatie;

A_o – adaosul de orientare, in scopul diferentierii necesarului de caldura pentru incaperi cu expunere diferita la radiatia solara si se ia in calcul numai pentru elementele de constructie exterioare supratetane;

Q_i – sarcina termica necesara pentru incalzirea aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns prin deschiderea acestora, in W.

-fluxul termic cedat prin transmisie Q_T :

$$Q_T = \Sigma C_M \cdot m \cdot A \cdot \frac{t_i - t_e}{R_m} + Q_s \text{ [W]}, \text{ in care:}$$

C_M – coeficientul de corectie care se stabileste in functie de masa specifica a elementelor de constructie interioare; aici $C_M=1$;

m – coeficient de masivitate termica a elementelor de constructie exterioare care se calculeaza conform relatiei $m=1.225-0.05D$, unde D – reprezinta indicele de inertie termica a elementelor de constructie, calculate conform STAS 6472/3;

A – aria fiecarui element de constructie, in m^2 ; t_i – temperatura interioara conventionala de calcul conform STAS 1907/2, in °C; t_e – temperatura spatiilor exterioare incaperii considerate, stfel:

-temperatura conventionala de calcul, in functie de zona termica in care se afla cladirea, conform STAS 1907/1; aici zona termica III cu $t_e=-18^\circ\text{C}$

-temperatura interioara conventionala de calcul pentru incaperile alaturate, conform STAS 1907/2.

R_m – rezistenta termica specifica corectata a elementului de constructie considerat, conform STAS 6472/3, in $m^2\text{K/W}$; Q_s – fluxul termic cedat prin sol; aici $Q_s=0$, in W;

-rezistenta termica specifica:

$$R_m = \frac{A_t(t_i - t_e) \cdot C_M}{Q_T} \text{ [m}^2\text{K/W]}, \text{ in care:}$$

A_t – aria totala a suprafetelor care delimiteaza incaperea $A_t = P \cdot h + 2 \cdot S_{planseu} \text{ [m}^2\text{]}$

P – perimetrul incaperii, in m; h – inaltimea incaperii, in m;

-sarcina termica Q_i :

$$Q_i = \max(Q_{i1}; Q_{i2}) \text{ [W]}, \text{ in care:}$$

Q_{i1} – sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul la temperatura interioara conventionala de calcul a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns la

deschiderea acestora, determinate tinand seama de numarul de schimburi necesar in incapere in conditiile de confort fiziologic, in W;

Q_{i2} – sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul la temperatura interioara conventionala de calcul, a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns prin deschiderea acestora, determinate de viteza conventionala a vantului.

$$Q_{i1} = \left[n_{ao} \cdot C_M \cdot V \cdot \rho \cdot c_p (t_i - t_e) + Q_u \right] \cdot \left(1 + \frac{A_c}{100} \right) \text{ [W]}$$

$$Q_{i2} = \left\{ C_M \left[E \cdot \Sigma i L v^{\frac{3}{4}} (t_i - t_e) \right] + Q_u \right\} \cdot \left(1 + \frac{A_c}{100} \right) \text{ [W]}, \text{ in care:}$$

n_{ao} – numarul orar de schimburi de aer necesar in incapere in conditii de confort fiziologic, in m^3/hm^3 ;

c_p – caldura specifica la presiune constanta a aerului la temperatura t_i [J/kgK]

ρ – densitatea aerului la temperatura t_i [kg/m³]

E – factor de corectie de inaltime; $E=1$ pentru cladiri cu mai putin de 12 niveluri

i – coeficient de infiltratie a aerului prin rosturi

L – lungimea rosturilor usilor si ferestrelor de pe fatadele supuse actiunii vantului [m]

v – viteza conventionala de calcul a vantului

Q_u – sarcina termica pentru incalzirea aerului patruns la deschiderea usilor exterioare [W]

Pe baza acestor relatii s-a calculat necesarul de caldura pentru intreaga cladire. La incaperile aflate la parter s-au luat in calcul pierderile de caldura prin pardoseala, iar la incaperile situate la etaj s-au luat in calcul pierderile de caldura prin planseul. Sintetizarea calculului necesarului de căldură pe fiecare încăpăre este prezentata în tabelul atașat.

Dimensionarea panourilor radiante:

Panourile radiante electrice se aleg in functie de necesarul de caldura al fiecărei încăpăre pe baza caracteristicilor tehnice puse la dispoziție de furnizor si in functie de destinatia incaperii deservite, in cazul nostru incaperi cu zone umede, de unde rezulta necesitatea de protectie la apa. Dimensionarea și identificarea radiatoarelor se găsește în tabelul atasat acestei documentatii.

Dimensionarea conductelor de alimentare – calcul hidraulic:

Reteaua de distributie si reseaua de alimentare se va realiza din conducte de cupru. Dimensionarea acestora s-a făcut pe baza dimensiunii racordurilor, acestea fiind fiecare cu traseul propriu de alimentare cu agent termic.

Dimensionarea unitatii exterioare:

Unitatea exterioara a fost aleasa in functie de numarul si capacitatile unitatilor interioare.

STANDARDE ȘI ACTE NORMATIVE

instalații de climatizare

- I 13 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
- I 13/1 Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
- C31 – Prescripții tehnice pentru proiectarea, execuția, montarea, instalarea, exploatarea, repararea și verificarea cazanelor de abur de joasă presiune și a cazanelor de apă caldă;
- GP 041-1998 – Ghid pentru alegerea, proiectarea, întreținerea și exploatarea sistemelor și echipamentelor de siguranță din dotarea instalațiilor de încălzire cu apă având temperatura maximă de 115°C;
- GP 051-2000 – Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici;
- I36-2001 – Ghid pentru proiectarea automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice;
- STAS 6793-86 – Coșuri, canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale;
- STAS 7132-86 – Instalații de încălzire centrală. Măsurile de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă 115°C;
- ST 018-97 – Specificație tehnică privind certificarea de conformitate a calității materialelor și echipamentelor pentru instalații interioare termice și sanitare.
- GT 020-98 Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații din clădiri.
- GP 039-99 Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
- STAS 6472/2-83 Fizica Construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori
- STAS 6472/3-89 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor
- SR 1907/1-14 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură. Prescripții de calcul
- SR 1907/2-14 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură. Temperaturi interioare convenționale de calcul
- C107/1-97 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică a clădirilor de locuit
- C107/3-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- STAS 185/1-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Conducte pentru fluide. Semne și culori convenționale
- STAS 185/2-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Fitinguri și piese auxiliare pentru conducte. Semne convenționale
- STAS 185/3-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Armături. Semne convenționale
- STAS 185/4-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Obiecte de uz gospodăresc, corpuri de încălzire, guri de aer. Semne convenționale
- C125 - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și tratamentelor acustice la clădiri
- P 130 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor
- GT 039 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitățile funcționale ale clădirilor existente
- C 107-6 Normativ general privind calculul transferului de masă prin elementele de construcție.
- STAS 7277 Garnituri din cauciuc de uz general nerezistente la produse petroliere.
- STAS 8374 Termometre tehnice
- STAS 6161/1 Acustica în construcții. Măsurarea nivelului de zgomot în construcțiile civile.
- STAS 6647 Măsurile de siguranță contra incendiilor. Elemente rezistente la foc pentru protecția golurilor din pereți și

planșee

- SR EN 11357 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Determinarea rezistenței la foc a elementelor de construcție.
- STAS 11357 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Clasificarea materialelor și elementelor de construcție d.p.d.v.al combustibilității
- DG PSI -003 Dispoziții generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor.
- Legea 10/1995 Legea calității în construcții
- P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- P68 - Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor
- CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- C56-2001 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- HG 766/1997 Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
- ME 005-2000 Manual pentru întocmirea instrucțiunilor de exploatare privind instalațiile aferente construcțiilor
- NGPM-96 Norme generale de protecția muncii
- Acorduri tehnice pentru materialele de instalații folosite, nestandardizate în România

CAIET DE SARCINI **instalații termice**

1. GENERALITATI

Execuția lucrărilor de instalații termice se face numai pe baza de proiect tehnic de execuție, care trebuie să cuprindă toate datele tehnice și economice necesare realizării investiției. De asemenea, începerea executării lucrărilor se va efectua numai după ce s-au obținut toate avizele și acordurile necesare, emise de organele abilitate.

La execuția lucrărilor se vor utiliza numai materiale, agregate și echipamente care corespund cerințelor proiectului și exigențelor de calitate impuse de Legea 10/1995. Orice propunere de înlocuire de material trebuie să fie motivată de ofertant și aprobată de proiectant și beneficiar.

2. LIVRARE, PREZENTARE, MANIPULARE

Înainte de punerea în operă, toate materialele se supun unui control cu ochiul liber pentru a constata dacă nu au suferit degradări de natură să le compromită tehnic și calitativ (starea filetelor, funcționarea armăturilor, ștuțuri deformate sau lipsă, etc.); se vor remedia defecțiunile respective sau se vor înlocui toate aparatele și materialele care nu pot fi aduse în stare corespunzătoare prin remediere.

Păstrarea materialelor se va face în depozitele de materiale ale șantierului cu respectarea normelor în vigoare privind prevenirea incendiilor.

Robineții de trecere, armăturile speciale, fittingurile și piesele din oțel se depozitează pe sortimente, tipodimensiuni într-un compartiment cu destinație precisă:

- materialele ce pot fi deteriorate de agenți climatici (radiatoare, armături mari) se vor depozita sub șoproane și vor fi acoperite cu prelată sau folie de polietilenă;
- materialele de instalații asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă, se vor depozita în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special amenajate în acest scop cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii, în așa fel încât să nu se deterioreze.

Se va da o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile (radiatoare, robineți). Manipularea corpurilor de încălzire trebuie făcută cu multă atenție pentru a evita deteriorarea lor. Conductele și elementele de conductă, trebuie ferite de efecte mecanice dure, de lovituri, de încărcări punctiforme. Transportul, manipularea, depozitarea, trebuie făcute cu grijă. Este recomandată prinderea și ridicarea elementelor cu frânghia. Depozitarea se va face pe suprafețe mari și plane. În cazul depozitării îndelungate, elementele trebuie protejate de radiațiile solare și de precipitații. Manipularea și transportul nu se recomandă la temperaturi sub -5°C.

3. EXIGENTE PENTRU ECHIPAMENTE SI MATERIALE

Materialele utilizate la executarea instalațiilor vor fi însoțite de certificatul de calitate al furnizorului și vor avea caracteristicile și toleranțele prevăzute în Standardele de Stat sau Normele Interne ale unităților producătoare. Toate componentele sistemelor de conducte vor fi noi și vor fi omologate sau agrementate tehnic în România, conform Legii nr.10/1995 și H.G. nr.7.266/10.12.1997.2 publicate în Monitorul Oficial nr.12/24.01.1995. La aparatele de măsură și control se va verifica existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de metrologie.

Materialele necesare sunt precizate în memorii, planse desenate și lista cantităților de lucrări.

Armăturile și materialele trebuie să fie însoțite de:

- Certificatul de calitate al furnizorului care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute;
- Certificat de origine pentru materialele din import;
- Fise tehnice de detaliu conținând caracteristicile produsului și durata de viață în exploatare în care se mențin aceste caracteristici;
- Instrucțiuni de depozitare, montare, probare, întreținere și exploatare a produsului;
- Certificatul de garanție.

4. CONDUCTE DIN CUPRU

Tehnologia de îmbinare a tevilor din oțel, cupru pentru realizarea instalațiilor se alege de către executant astfel încât să se evite riscul dilatării secțiunii tevi.

Pentru tevilor din oțel sau cupru îmbinarea se face de regulă prin sudură respectiv lipire, cu luarea măsurilor necesare pentru a evita obținerea secțiunii. Imbinarea între conducte și armături se execută prin flanse sau prin filet, după tipul armaturii utilizate.

Filetul tevilor va corespunde prevederilor STAS 402 și trebuie să permită înșurubarea pieselor cu mină până la cel puțin jumătate și cel mult trei sferturi din lungimea filetului piesei.

La imbinarea cu filet etansarea se executa cu fuior de cinepa imbibat cu pasta de miniu de plumb sau pasta de grafit amestecata cu ulei de in dublu fiert sau alte solutii de etansare omologate in acest scop.

La imbinarea prin sudura a tevilor cu diametrul peste 1", teville cu pereti sub 4 mm grosime se sudeaza in "I", iar cale cu grosime de 4 mm sau mai mare se sudeaza in "V".

La teville din instalatie care fac obiectul instructiunilor tehnice ISCIR imbinarea se va face conform prevederilor acestora.

Etansarea imbinarilor prin flanse, pentru temperaturi pina la 100 oC se face cu garnituri confectionate din carton STAS 1733 - unse cu pasta de miniu de plumb sau grafit imbibat in ulei de in fiert. In cazurile temperaturilor peste 100 oC se vor folosi garnituri de klingerit grafitat (marsit). Se pot folosi si alte materiale care satisfac conditiile necesare de etansare la temperatura respectiva.

Garniturile imbinarilor cu flanse nu vor obtura sectiunea de trecere a tevii, dar periferia garniturii va ajunge la suruburile flansei.

Schimarile de directie ale conductelor din otel, cupru, se realizeaza:

- prin intermediul fittingurilor filetate;
- prin indoire a tevii ;
- prin intermediul curbilor sau a coturilor de sudat (otel, cupru);
- prin intermediul teurilor sudate (otel si cupru);

Pentru toate instalatiile care nu sint supuse prevederilor instructiunilor ISCIR C15 se tine seama de urmatoarele:

- indoirea la rece se face numai cu ajutorul masinilor-unelte speciale sau a dispozitivelor hidraulice pentru indoit tevi;
- atit la indoirea la rece cit si la indoirea la cald a tevilor cu sudura longitudinala, cusatura tevii se aseaza pe generatoarea neutra a tevii indoite;
- indoirea prin cutare la cald si folosirea de curbe din segmenti sudati se face numai in cazuri speciale, cind nu se pot folosi procedeele indicate anterior;
- indoirea prin cutare la cald se face numai in cazul tevilor fara sudura si avind diametrul minim de 100 mm
- curbele din segmente nu se utilizeaza
- teville indoite nu vor prezenta deformari ale sectiunii si subtieri ale peretelui peste 0.5 mm.

Îmbinarea cu racord olandez se foloseste cînd este necesara o demontare usoara si rapida a tevilor cu filet. Racordul olandez se monteaza de asemenea lînga organele de închidere cu mufa sau dupa acestea, în sensul de scurgere al fluidului, dînd posibilitatea înlocuirii usoare a acestora în caz de defectare.

Imbinarea tevilor de cupru

Modul de imbinare a tevilor de cupru este prin lipire. Aceasta poate fi lipire moale sau lipire tare.

Imbinarile de tevi de cupru mentionate mai sus se pot diviza in 2 grupe:

- imbinari demontabile: cu mufa, cu niplu prin presare, prin brida si cu legatura cu flansa
- imbinari nedemontabile: imbinari lipite, sudate, cu inel sfaramabil si cu fittinguri prin presare.

Forme de livrare a tevilor din cupru:

Dimensiuni : Tratare

- in bare (5 m) 12 – 28 mm semidur R 250
- in bare (5 m) 6 – 133 mm dur R 290

Modele de fittinguri din cupru:



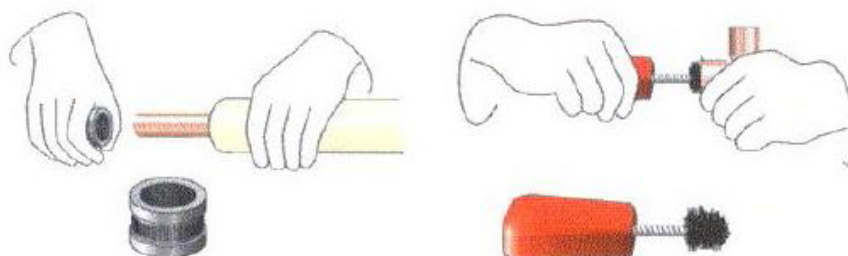
Presiune de lucru pentru fittingurile din cupru si bronz cu imbinare prin lipire conform EN 1254-1:

Temperat. de lucru [°C]	Presiunea de lucru in bari pentru tevi cu dimensiunile (mm)		
	6 - 28	35 - 54	64 - 108
30	25	25	16
65	25	16	16
110	16	10	10

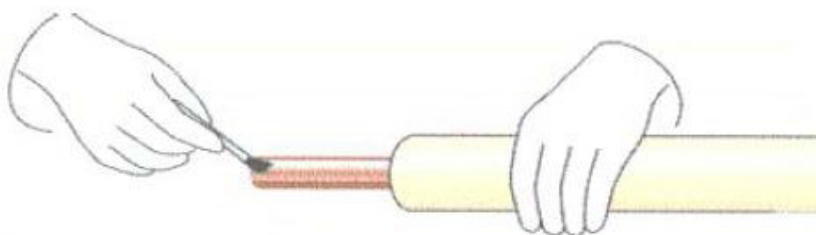
Metode de lipire pentru racordarea fittingurilor

Lipirea moale

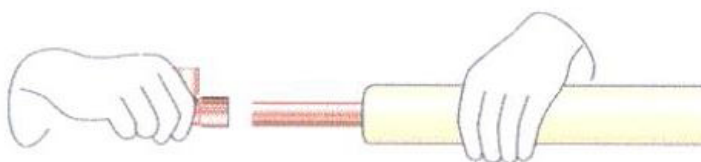
1. Se debavureaza teava si se curata interiorul fittingului



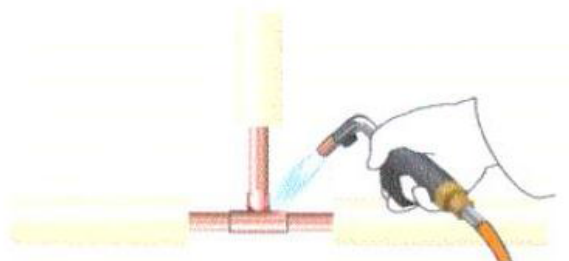
2. Se aplica pasta decapanta



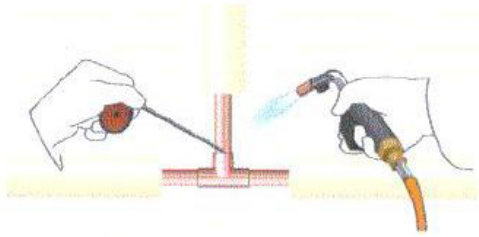
3. Se introduce teava in fitting



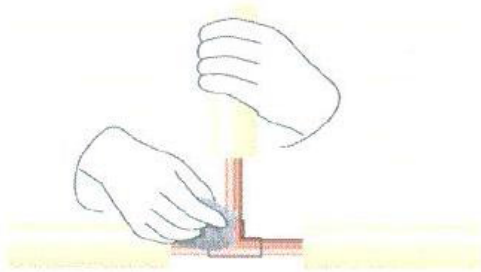
4. Fitingul si teava se incalzesc cu o flacara neutra



5. Aliajul de lipire trebuie sa se topeasca fara flacara



6. Se curata imbinarea



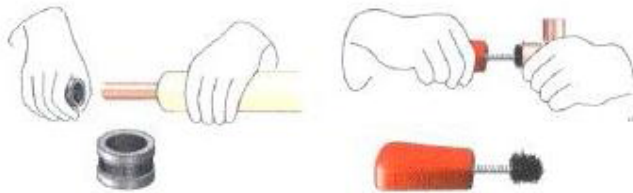
Aliaje pentru lipirea moale

- S-Sn97Cu3

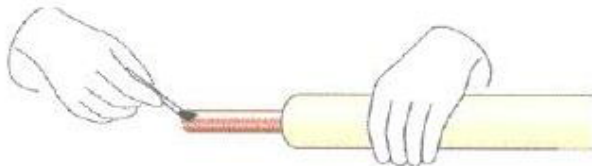
- S-Sn97Ag3

Lipirea tare

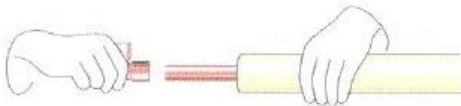
1. Se debavureaza teava si se curata interiorul fittingului



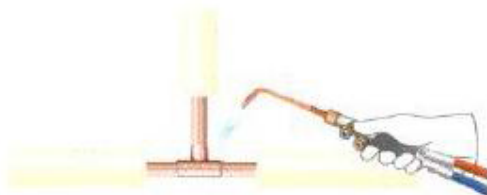
(2. La fittingurile din bronz se aplica pasta decapanta sau aliaj)



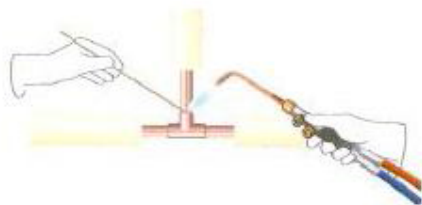
2. Se introduce teava in fitting



3. Fitingul si teava se incalzesc cu o flacara neutral



4. Aliajul de lipire se topeste cu flacara



5. Se curata imbinarea



Aliaje pentru lipirea tare:

Aliaje conform EN 1044 (DIN 8513)	Cu*	Ag*	Zn*	Sn*	P*	Temp. topire (°C)
CP 203 (L-CuP6)	Rest	-	-	-	5,9 – 6,5	710 – 890
CP 105 (L-Ag2P)	Rest	1,5 – 2,5	-	-	5,9 – 6,7	645 – 825
AG 106 (L-Ag34Sn)	35- 37	33 – 35	Rest	2,5 – 3,5	-	630 – 730
AG 104 (L-Ag45Sn)	26 – 28	44 – 46	Rest	2,5 – 3,5	-	640 – 680
AG 203 (L-Ag44)	29 - 31	43 - 45	Rest	-	-	675 - 735

- CP 203 (L-CuP6)
- CP 105 (L-Ag2P)
- AG 106 (L-Ag34Sn)
- AG 104 (L-Ag45Sn)
- AG 203 (L-Ag44)



- pasta decapanta FH 10 (F-SH1)



Echipamente auxiliare pentru lipirea tare:



Reductor presiune acetilena



Reductor presiune oxigen

5. LUCRARI PREGATITOARE

Înainte de începerea lucrărilor de execuție a instalațiilor termice se vor analiza piesele scrise și desenate din proiect. Se va face confruntarea planurilor de instalații cu planurile celorlalte specialități în vederea coordonării traseelor comune și a rezolvării optime a intersecțiilor. De asemenea se va face confruntarea cu construcția în vederea coordonării golurilor de trecere prin pereți și planșee, precum și verificarea poziției echipamentelor. Detaliile de execuție se vor întocmi de către antreprenor în funcție de materialele și echipamentele utilizate. După analiza proiectului se va trece la întocmirea

graficului de executie. In conformitate cu graficul de esalonare a lucrarilor se va trece la pregatirea locului de munca, respectiv la amenajarea spatiilor de depozitare a utilajelor, echipamentelor, sculelor. Depozitul trebuie sa asigure conditii bune de pastrare si de securitate a materialelor.

6. MONTAREA CONDUCTELOR

Conductele trebuie montate astfel încât să permită manipularea comodă a armăturilor de pe traseu, să nu împiedice deschiderea ferestrelor, a ușilor și circulația persoanelor. Montajul se va executa în conformitate cu prescripțiile furnizorilor de conducte. Se va avea grija în operațiunile de manipulare a tronsoanelor de conducte, evitându-se pe cât posibil lovirea, deformarea sau orice alta formă de deteriorare.

Atât conductele verticale, cât și cele orizontale se fixează pe pereți sau planșeu cu dispozitive corespunzătoare diametrului țevii. Fixarea și susținerea țevelor se va face cu:

- brățări pentru fixare (confectionate pentru fiecare dimensiune de conductă având posibilitatea de strângere pe conductă cu un șurub);
- suportți simpli pentru conducte cu diametrul > de 2".

La racordarea conductelor cu diametre diferite se va asigura:

- continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontală prin care circulă apa;
- coaxialitatea conductelor verticale pentru orice agent termic;
- schimbările de direcție ale fasciculelor de conducte montate în același plan.

Fixarea țevelor se realizează cu: plăci de montaj, șuruburi de fixare, coliere, brățări. Distanța minimă dintre două fixări trebuie să fie de minim 0,55 m. Pentru sustineri pe verticala, aceste valori se majorează cu 15-25%.

7. MONTAREA ARMĂTURILOR

Armăturile care se întâlnesc într-o instalație interioară de încălzire centrală sunt armături de închidere, reglare, golire și deaerisire. Toate armăturile se vor monta în poziția "închis". Montarea robinetelor cu ventil se face astfel încât agentul termic să intre sub ventil, circulând în sensul indicat de o săgeată marcată prin turnare pe corpul robinetului. Dacă robinetul este montat pe un traseu în care nu se pot face multe manevre pe conducte, lângă robinet se plasează o îmbinare demontabilă (racord olandez sau mufă stânga-dreapta). Robinetii de închidere trebuie să aibă o manevrabilitate ușoară pe toată durata de viață, închidere perfectă chiar și în cazul existenței unor impurități mecanice în fluid, indicarea poziției organului de obturare.

În funcție de locul de montaj, robinetele se pot monta cu roata de manevră în sus sau în lateral. După montaj se execută câteva manevre de închidere-deschidere a robinetului. Dacă începe să se scurgă agent termic pe lângă axul roții de manevră se reface presetupa și se strânge până dispare scurgerea. Montarea robinetelor de golire se execută în cazul robinetelor cu ventil, cu mufe. Acestea se vor monta împreună cu racordul de furtun și capacul de obturare. După montaj se strânge piulița de fixare a capului astfel încât acestea să se manevreze ușor, fără scăpări de agent termic. Piulița se va fixa la rândul ei cu contrapiulița.

Robinetii montați pe conducta de tur a corpurilor de încălzire vor fi prevăzuți cu cap termostatic și cu posibilitatea de prereglare. Ei vor fi livrați cu:

- cheie hexagonală pentru robinetele de retur;
- cheie de prereglare;
- racorduri pentru conducte.

Robinetii de aerisire pentru corpuri de încălzire:

- temperatura de lucru: 90°C;
- temperatura maximă: 115°C;
- presiunea nominală: 6(4) bar.

Robinetii de aerisire automați au rolul de a evacua automat aerul colectat în partile superioare ale conductelor. Fiecare robinet de aerisire va fi marcat pe corp cu următoarele date:

- marca de fabrică;
- varianta robinetului;
- presiunea nominală;
- diametrul nominal;
- norma de fabricare.

8. STRĂPUNGERI DE PEREȚI ȘI PLANȘEE

La traversarea elementelor de construcție, conductele vor fi montate în tuburi de protecție, care să permită mișcarea liberă a conductelor datorită dilatării și să asigure protecția mecanică a conductelor izolate. Pe

porțiunile de conducte ce traversează pereți sau plașee nu se fac îmbinări. La ieșirea din elementele de construcție se recomandă să se monteze rozete metalice pentru mascarea golului.

9. URMĂRIREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

Urmărirea lucrărilor în timpul execuției se realizează în faze determinante, conform “planului de control al calității” anexat prezentului caiet de sarcini, urmărirea curentă realizându-se de către beneficiar prin dirigințele de șantier. Beneficiarul are obligația să numească un diriginte de șantier care va urmări lucrarea de la început până la terminarea ei.

Verificările pe care este obligat să le facă dirigințele de șantier sunt:

- dacă executantul este în posesia proiectului și dacă cunoaște proiectul în ansamblul lui;
- dacă șantierul se aprovizionează cu materialele prevăzute în proiect;
- dacă există certificate de calitate valabile pentru materialele puse în operă;
- modul în care se efectuează trasarea instalației.

După începerea lucrărilor de montaj, în timpul execuției se va verifica:

- dacă conductele au diametrele prevăzute în proiect;
- tipul corpurilor de încălzire și numărul lor să corespundă cu cel din proiect;
- dacă corpurile de încălzire sunt montate corect cu conductele de legătură și coloanele fixate în conformitate cu normativele în vigoare;
- dacă armăturile de închidere, de golire, de aerisire au fost montate astfel încât să fie ușor manevrabile.

Dirigințele de șantier va lua parte în mod obligatoriu la probele de presiune, la spălarea instalației și la proba de funcționare. Dirigințele va semna procesele verbale după efectuarea probelor. Dacă la montaj anumite părți din instalație nu pot fi executate conform proiectului, se va cere avizul în scris a proiectantului. Avizele scrise date de proiectant, precum și dispozițiile de șantier date pe parcursul lucrării vor fi prezentate cu documentele de recepție.

10. INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Reguli pentru trasarea instalației și luarea măsurilor de poziție

Înainte de a se trece la prelucrarea țevelor (tăiere, filetare, îndoire) în vederea montării lor în clădire este necesară stabilirea lungimii coloanelor și legăturilor la radiatoare, a conductelor de distribuție.

Pentru a stabili corect lungimile trebuie să se țină seama de:

- poziția conductelor față de pereți și planșee;
- poziția corpurilor de încălzire;
- distanțele dintre axele fittingurilor, flanșelor sau armăturilor montate pe conductă;
- lungimile ramificațiilor și unghiurilor de ramificare;
- lungimile și înălțimile finite ale încăperilor prin care trec conductele;
- poziția diferitelor agregate și locul de racordare al conductelor la ele;
- traseele celorlalte instalații învecinate.

Montarea centralei termice

Instalarea centralei termice murale se va face conform prescripțiilor tehnice ISCIR C31-75 și a prevederilor din cartea tehnică a cazanului. Legăturile la aparate vor fi astfel montate încât să permită demontarea aparatelor sau a unora din partile componente. Toate armaturile se vor monta în poziție închis. La montarea echipamentelor se vor respecta instrucțiunile de montaj și de exploatare date de furnizorul acestora.

Montarea radiatoarelor

Ordinea operațiilor pentru montarea la poziție a radiatoarelor este:

- trasarea poziției radiatorului;
- trasarea locului consolelor și susținătorilor;
- executarea găurilor pentru console și susținători și fixarea acestora la poziție;
- fixarea și prinderea susținătorilor pentru radiatoare.

Trasarea poziției radiatorului se face ținând seama de următoarele distanțe de montaj:

- distanța minimă între corpul încălzitor și elementele de construcție executate din materiale combustibile vor fi stabilite în funcție de temperatura agentului purtător, astfel: 5 cm, pentru temperaturi până la max. 95°C și 10 cm pentru temperaturi între 96 – 150°C;
- distanța dintre radiatoare și pardoseală va fi de regulă de 12 cm.

Ordinea operațiilor pentru trasare

- se trasează axul ferestrei pentru radiatoare;
- de la ax într-o parte și alta se trasează jumătate din lungimea radiatorului;
- pentru corpurile care nu sunt montate sub ferestre va fi respectată poziția coloanei indicată în planșe;

- se trasează liniile orizontale pe care se vor monta consolele și susținătorii, linia consolelor la înălțimea de 10 cm față de cota pardoselii finite.

Axele găurilor pentru console și susținători se trasează mai lungi, astfel că după execuția găurilor să rămână segmente marcate pentru a se putea stabili poziția de fixare în gaură a consolei sau susținătorului. Fixarea consolelor în același plan se face așezând pe toate consolele o țeavă de 2", iar pe aceasta o nivelă cu bulă de aer. Până la întărirea mortarului de fixare, consolele se sprijină cu suporturi improvizate. Susținătoarele se fixează în perete cu mortar de ciment prin încastrare pe o adâncime de 5 cm sau prin prindere cu surub prin împuscare (exceptând BCA). În cazul folosirii suporturilor montați pe pardoseală, poziția acestora se trasează după aceleași reguli ca și la console. Acești suporturi se trasează și se fixează numai după ce s-a executat pardoseala finită.

11. CONDIȚII TEHNICE PENTRU VERIFICAREA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE

Verificările, încercările și probele prealabile punerii în funcțiune se fac atât la instalațiile de încălzire noi cât și la instalațiile la care s-au efectuat reparații capitale. Acestea se pot efectua atât pentru întreaga instalație cât și pentru părți din instalație. Verificările încercările și probele vor fi executate conform "Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală" I13-2002, precum și a altor reglementări specifice. Înaintea efectuării probelor se verifică concordanța instalațiilor cu proiectul de execuție, caracteristicile aparatelor și concordanța acestora cu proiectul, dimensiunile materialelor, conductelor, fittingurilor, armăturilor, pozițiile și amplasamentul aparatelor și echipamentelor, pozițiile și caracteristicile elementelor de automatizare (comandă și execuție), suportii, pantele și pozițiile conductelor, corespunzător schemelor și planurilor de instalații, protecția anticorozivă și termoizolațiile instalațiilor, calitatea sudurilor.

Verificările caracteristicilor elementelor componente se fac pe baza certificatelor de calitate și după caz, de agrementele puse la dispoziție de furnizori.

Instalațiile de încălzire se vor supune la următoarele probe:

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

Se instituie ca fază determinantă efectuarea probelor de presiune a conductelor indiferent de materialele din care sunt executate sau de fluidele transportate și care intră în competența de control a Inspecției de Stat pentru Calitatea în Construcții; Inspecțiile Teritoriale pentru Calitatea Construcțiilor vor autoriza continuarea lucrărilor numai după efectuarea probelor de presiune și întocmirea documentelor respective. La această fază vor fi efectuate toate verificările necesare de către proiectant și beneficiar, în special în ceea ce privește presiunile și durata probelor.

Proba la rece

Proba de presiune la rece are drept scop verificarea hidraulică la temperatura ambiantă a rezistenței și etanșeității elementelor instalației. Proba de presiune la rece se poate executa pe părți din instalație sau pe întreaga instalație, aceasta din urmă rămânând obligatorie în cazul în care s-au executat probe pe părți din instalație. Aceste probe se vor executa în prezența reprezentantului Inspecției de Stat pentru Calitatea Construcțiilor. Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsitorii, izolații termice), de închiderea lor în canale nevizibile sau în șanțuri în pereți și planșee, de înglobarea lor în elementele de construcție precum și de executarea finisajelor de construcții. Proba se va efectua în perioadele de timp cu temperaturi ambiante mai mari de +5°C. În vederea executării probei la rece, se va asigura deschiderea completă a tuturor armăturilor de închidere și reglaj, verificarea punctelor de racordare a instalației la conducta de apă potabilă și la pompa de presiune. În instalațiile prevăzute cu corpuri de încălzire de tipul radiatoarelor de fontă, serpentine din țevi de oțel, proba se executa cu corpurile de încălzire racordate la instalație. Înainte de proba de presiune instalația va fi spălată cu apă potabilă. Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere la conducta de apă potabilă, umplerea instalației, racordarea conductei de întoarcere a instalației la jgheabul de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu până când în apa golită nu se mai observă impurități (nămol, nisip, șpan, zgură de sudură etc.). Operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație al apei. Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea ei sub presiune, prin controlul rezistenței și etanșeității tuturor îmbinărilor. La îmbinările sudate controlul se face prin ciocănire, iar la restul îmbinărilor prin examinarea cu ochiul liber. 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 timp de 3 ore. 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.

În cazul constatării unor scăderi de presiunii sau a defecțiunilor enumerate mai sus, se procedează la remedierea acestora și se repetă proba; rezultatele se înregistrează în procesul-verbal al instalației. După executarea probei, golirea de apă a instalației este obligatorie.

Proba la cald

Proba la cald are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare, a circulației agentului termic. Proba la cald se va executa la toate instalațiile de încălzire indiferent de agentul termic utilizat, pe întreaga instalație, sau pe părți de instalație care pot funcționa separat. Proba la cald se va efectua în prezența conducerii tehnice a șantierului și a delegatului beneficiarului, rezultatele consemnându-se într-un proces-verbal. Proba la cald se va efectua înaintea finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizibile sau în șanțuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elemente de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), dar numai după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece. 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. Sursa de căldură va asigura debitul, presiunea și temperatura agentului termic potrivit prevederilor proiectului instalației. Se va folosi, în mod obligatoriu, apă dedurizată. Odată cu proba la cald se va efectua și reglajul instalației. Robinetele cu dublu reglaj de la corpurile de încălzire se poziționează la treptele de reglaj primar (preregare) prevăzute în proiect, reglajul secundar fiind deschis la maximum. Se controlează debitul agentului termic pe conducta de racordare a instalației la rețeaua exterioară, cu ajutorul dispozitivelor prevăzute în acest scop în proiect (contoare de căldură, debitmetre, diafragme etc.), efectuându-se reglajul corespunzător.

Proba la cald comportă următoarele faze:

- după ce apa a atins în instalație nivelul corect, se ridică temperatura ei la 50°C și se menține această temperatură în limitele unei variații de +/- 5°C;
- se pun în funcțiune pompele;
- după 2 ore de funcționare se face un control atent la toate corpurile de încălzire, constatând cu mâna sau cu un termometru de contact gradul de încălzire (temperatura) la partea superioară și la partea inferioară a corpului de încălzire. Nu se admit diferențe mai mari de 5°C între corpurile de încălzire.

Același control se efectuează și la conducte (în special la coloane). Lipsa de uniformitate a încălzirii se corectează prin robinetele de reglaj. Se ridică temperatura agentului termic la valoarea nominală (în limitele a +/- 5°C) și se verifică dacă nu apar pierderi de apă la îmbinări, corpuri de încălzire și armături. Se controlează dacă dilatățile se produc în sensul prevăzut în proiect, dacă ele sunt preluate în bune condiții, astfel încât să nu apară neetanșeități, iar punctele fixe să nu sufere deplasări. Se verifică dacă se face o bună aerisire a instalației. La răcirea instalației se examinează din nou toată instalația spre a se controla etanșeitățile. După terminarea acestei examinări și după răcirea instalației la temperatura ambiantă, se procedează la o nouă încălzire, urmată de un control identic cu cel descris mai sus. Dacă nici la a doua încălzire instalația nu prezintă neetanșeități sau încălziri neuniforme și funcționează în condiții normale, proba se consideră corespunzătoare. După efectuarea probelor, instalația se golește dacă – până la intrarea în funcționare – există pericolul de îngheț.

Proba de eficacitate

Această probă se efectuează cu scopul de a se verifica dacă se asigură, în diverse încăperi, temperaturile prescrise care au fost avute în vedere la proiectare. Proba de eficacitate se va face la toate instalațiile de încălzire, prin măsurători efectuate în încăperile indicate de beneficiar. În cazul clădirilor civile, numărul acestor încăperi va fi de minim 5 pentru fiecare clădire și cel puțin 5 din totalul încăperilor. Proba de eficacitate se va executa cu întreaga instalație în funcțiune, în condiții normale de exploatare, la temperaturi scăzute ale aerului exterior, cât mai apropiată situației nominale și numai după ce toată clădirea a fost terminată. Pentru efectuarea probei se încălzește clădirea cu cel puțin 3 zile înaintea probei, iar în ultimele 48 ore înaintea probei, agentul termic se reglează conform graficului de reglaj, în limita unor abateri de +/- 2°C. Pe timpul probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele clădirii să fie închise. Se măsoară temperaturile aerului exterior și ale agentului termic pe conductele de ducere și întoarcere, verificându-se corelarea acestor parametri conform graficului de reglaj calitativ. Se citesc temperaturile interioare din încăperi cu ajutorul unor termometre montate în mijlocul încăperii, la o înălțime de 0.75 m de la pardoseală; în cazul încăperilor cu deschidere mai mare de 10 m, citirile se vor face pe zone cvasipătrate, cu suprafețe de maximum 100 mp, tot la înălțimea de 0.75 m. În încăperi de locuit măsurarea temperaturii se face în cel puțin 3 puncte din încăpere, la o distanță de cel puțin 2 m de la peretele încăperii și la o înălțime de 0.75 m de la pardoseală; în cadrul probei se urmărește stabilitatea și uniformitatea temperaturii aerului din încăperi pe durata probei. Dacă clădirea este expusă însoririi se iau în considerare numai citirile de temperaturi efectuate între orele 7 și 11. În încăperile cu altă destinație, măsurarea temperaturii se face în punctele în care amplasarea mobilierului sau a utilajelor determină prezența curentă a oamenilor, chiar dacă distanța de măsurare față de peretele exterior rezultă < 1 m, înălțimea de măsurare fiind de maxim 1 m.

Termometrele folosite la măsurarea temperaturii aerului din încăperi vor fi de tipul cu balon liber. În timpul efectuării măsurărilor termometrele vor fi agățate de dispozitive care să asigure spațiul liber de jur împrejurul lor.

Încăperile în care se va măsura temperatura interioară vor fi:

- la parter, încăperile de colț și cele alăturate neîncălzite, în mod obligatoriu de asemenea, alte încăperi după apreciere;
- la ultimul nivel, încăperile de colț în mod obligatoriu și alte încăperi după apreciere.

Rezultatele probei de eficacitate vor fi considerate satisfăcătoare dacă temperaturile aerului interior corespund celor prevăzute în proiect cu abateri de 1...2°C în încăperi de producție și dacă viteza aerului din încăperea satisface prevederile Normativului republican de protecție a muncii. Pentru măsurarea temperaturii vor fi folosite doar termometre având o sensibilitatea de 1/10°C.

12. INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR INTERIOARE DE ÎNCĂLZIRE

Prevederi generale

Exploatarea instalațiilor interioare de încălzire centrală se va efectua conform normelor în vigoare și în special conform prevederilor "Normativului pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală", I13/1-2002. Astfel responsabilitatea exploatării instalațiilor de încălzire revine proprietarului sau administratorului clădirii, care asigură exploatarea întregii instalații. Exploatarea instalației interioare se poate face cu personal propriu având sarcini permanente în acest scop sau cu personal aparținând unor unități specializate în exploatarea instalațiilor de încălzire cu care s-au încheiat contracte sau înțelegeri.

La rețeaua de conducte se verifică:

- echilibrarea ramurilor la distribuitoare și noduri de distribuție;
- realizarea de către pompe a presiunii necesare circulației agentului termic (se măsoară presiunea între aspirația și refularea pompelor);
- efectul de separare a ramurilor și aparatelor de încălzire prin organele de închidere;
- realizarea parametrilor de debit și temperatură.

Pentru reglarea automată a instalației se verifică funcționarea instalației de automatizare, în toate punctele prevăzute de proiect, în funcție de temperatura agentului termic și a aerului exterior și interior.

Se mai verifică:

- neinfluențarea circulației aerului cald sau a efectului de radiație asupra instalației de semnalizare a incendiului în spațiile prevăzute cu asemenea instalații;
- alimentarea cu apă tratată pentru umplerea sau completarea apei din instalațiile de încălzire interioară;
- evacuarea la canalizare a apei provenite din golirea instalației sau în caz de avarie.

De asemenea se face o verificare permanentă a stării instalației, în timp, în ceea ce privește:

- etanșeitățile echipamentelor, armăturilor și conductelor, mai ales la îmbinări (filet, flanșe, suduri);
- împiedicarea creării unor rezistențe în circulația agentului termic, la filtre de impurități; se controlează pierderea de sarcină în elementele respective;
- starea izolației termice a echipamentelor și conductelor;
- indicațiile aparatelor de măsură; se folosesc pentru control aparate mobile etalonate.

13. REGIMUL CHIMIC AL APEI DIN INSTALAȚIILE DE ÎNCĂLZIRE

Regimul chimic al apei din instalațiile de încălzire, va fi astfel asigurat încât să nu ducă la avarierea sau reducerea eficienței în funcționare a instalațiilor. Indicii de calitate ai apei trebuie să îndeplinească anumite condiții stabilite prin reglementări specifice. Valorile în care trebuie să se înscrie indicii de calitate ai apei sunt stabiliți în normativele și standardele precizate mai jos:

- STAS 6996 – Luarea probelor
- STAS 7313 – Determinarea durtății, alcalinității, și acidității
- STAS 7688 – Determinarea oxigenului dizolvat
- STAS 7222 – Determinarea conductivității electrice
- STAS 8220 – Determinarea materiilor în suspensii
- STAS 11197 – Determinarea pH-ului în apa de conductivitate redusă

De asemenea se vor respecta prevederile "Normativului pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală", I13/1-2002 privind regimul chimic al apei din instalațiile de încălzire și al tuturor celorlalte standarde precizate în Anexa 1 a normativului menționat anterior. Astfel la instalațiile care utilizează apa caldă cu temperaturi de maxim 95°C se recomandă utilizarea apei tratate. Această cerință însă nu este obligatorie dacă nu este menționată expres de fabricantul unuia din elementele componente ale instalației sau în instrucțiunile de exploatare. Calitatea apei trebuie să corespundă

reglementărilor specifice atât la punerea în funcțiune, cât și pe parcursul exploatarei. Principalii indici de calitate ai apei de care trebuie să se țină seama sunt: aspectul (limpede, incoloră și fără suspensii), lipsa uleiurilor și a dioxidului de carbon din apă, anumite valori maxime atinse pentru oxigenul dizolvat sau alte substanțe, valori admise pentru pH și pentru duritate. Tratarea apei din circuitele instalației de încălzire reprezintă totalitatea operațiilor fizico-chimice efectuate în scopul evitării depunerilor, coroziunilor și dezvoltării microorganismelor. Metodele prin care se tratează apa sunt în general îndepărtarea impurităților în suspensie prin decantare, coagulare, filtrare, dedurizare, îndepărtarea substanțelor dizolvate prin metode fizico-chimice, îndepărtarea gazelor dizolvate prin degazare fizică sau chimică. Tratarea apei se face în instalații de tratare și condiționare a apei, corespunzătoare indicilor de calitate ai apei care trebuie realizați conform reglementărilor în vigoare și indicațiilor producătorilor de aparataje.

14. REGIMUL DE EXPLOATARE CURENTĂ A INSTALAȚIEI INTERIOARE ȘI A CENTRALEI TERMICE

Exploatarea curentă a instalației interioare de încălzire trebuie să asigure realizarea parametrilor prevăzuți în proiect atât pentru ansamblul instalațiilor cât și pentru eventualele componente. Instalația în funcțiune, având toți consumatorii racordați, trebuie să asigure în toate încăperile clădirii temperaturile interioare prevăzute în proiect. Măsurarea temperaturilor se face conform prevederilor din normativul I13/2002 și STAS 1907/97.

Exploatarea curentă se realizează prin:

- verificarea stării instalației;
- supravegherea și urmărirea funcționării;
- corectarea regimului de exploatare;
- întreținerea instalației.

Exploatarea curentă a centralei termice trebuie să asigure alimentarea cu căldură, în condițiile prevăzute în proiect, în ceea ce privește ansamblul consumatorilor, programul de funcționare al acestora, parametrii agenților termici și siguranța în exploatare. Exploatarea curentă se asigură prin buna funcționare a centralei termice atât pe ansamblul acesteia cât și în parte, pentru fiecare din elementele componente ale centralei.

Exploatarea curentă a instalației interioare de încălzire și a centralei termice se va realiza ținând seama de prevederile “Normativului pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală”, I13/1-2002.

15. PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR PE DURATA EXPLOATĂRII INSTALAȚIEI DE ÎNCĂLZIRE

Respectarea reglementărilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloace și echipamente de prevenire și stingere a incendiilor este obligatorie în toate etapele de exploatare a instalațiilor de încălzire centrală. Astfel se vor respecta prevederile specifice din “Normele generale de prevenire și stingere incendiilor” (Ord. MI nr.381/’94) și normativul C300 (Normativul de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora). Obligațiile și răspunderile privind prevenirea și stingerea incendiilor revin atât beneficiarilor instalațiilor cât și personalului de exploatare.

16. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția constituie o componentă a sistemului calității în construcții și este actul prin care investitorul declară că acceptă și preia lucrarea și că aceasta poate fi dată în folosință. Recepția va fi făcută conform “Legii privind calitatea în construcții” (Legea nr. 10/’95) și “Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora” (H.G. nr.273/’94). Recepția lucrărilor de instalații se efectuează atât la lucrări noi, cât și la intervențiile în timp asupra construcțiilor existente (reparații capitale, consolidări, modificări, modernizări, extinderi) și se realizează în două etape:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția finală la expirarea perioadei de garanție.

Recepția la terminarea lucrărilor

Comisiile de recepție pentru instalații se vor numi de către investitor și vor fi alcătuite din cel puțin 5 membri. Dintre aceștia, obligatoriu va face parte un reprezentant al investitorului și un reprezentant al administrației publice locale pe teritoriul căreia este situată construcția, iar restul vor fi specialiști în domeniu.

Investitorul va organiza începerea recepției în max. 15 zile calendaristice de la notificarea terminării lucrărilor și va comunica data stabilită:

- 1.membrilor comisie de recepție;
- 2.executantului;
- 3.proiectantului.

Reprezentanții executantului și ai proiectantului nu pot face parte din comisia de recepție, aceștia având calitatea de invitați. Proiectantul va întocmi și va prezenta în fața comisiei de recepție punctul său de vedere privind execuția lucrării. Procesul-verbal de recepție va consemna realizarea măsurilor prevăzute în documentația de execuție din punct de vedere al prevenirii și al stingerii incendiilor, fără de care recepția nu este acceptată. Comisia de recepție se întrunește la data, ora și locul fixate iar președintele acesteia, numit de investitor, stabilește programul după care va fi

făcută recepția. Comisia de recepție poate funcționa numai în prezența a cel puțin 2/3 din membrii numiți ai acesteia. Hotărârile comisiei se iau cu majoritatea simplă.

Comisia de recepție examinează:

- respectarea prevederilor din autorizația de construire, precum și avizele și condițiile de execuție impuse de autoritățile competente. Examinarea se face prin cercetarea vizuală a construcției și prin analiza documentelor conținute în cartea tehnică a construcției;
- executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile contractului, ale documentației de execuție și ale reglementărilor specifice, cu respectarea exigențelor esențiale, conform legii;
- referatul de prezentare întocmit de proiectant cu privire la modul în care a fost executată lucrarea. Investitorul va urmări ca această activitate să fie cuprinsă în contractul de proiectare;
- terminarea tuturor lucrărilor prevăzute în contractul încheiat între investitor și executant și în documentația anexă la contract.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție.

Recepția finală

Recepția finală este convocată de investitor în cel mult 15 zile după expirarea termenului perioadei de garanție. Perioada de garanție este cea prevăzută în contract.

La recepția finală participă:

- investitorul; comisia de recepție numită de investitor; proiectantul lucrării; executantul.

Comisia de recepție finală se întrunește la data, ora și locul fixate și examinează următoarele:

- procesul-verbale de recepție la terminarea lucrărilor; finalizarea lucrărilor cerute de "recepția de la terminarea lucrărilor"; referatul investitorului privind comportarea instalațiilor în exploatare pe perioada de garanție, inclusiv viciile aferente și remedierea lor.

La terminarea recepției comisia de recepție finală își va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție finală.

PROGRAM DE CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR
instalații termice

În conformitate cu Legea nr. 10/1995, HG 261/94, HG 272/94, HG 273/94 și normative în vigoare participanții stabilesc de comun acord prezentul program pentru control calitatii lucrărilor de construcții.

Nr.crt.	Faza de execuție	Denumirea lucrării verificate	Participanți B – beneficiar Ex – executant P – proiectant F - furnizor I - IGSIC	Document scris care se încheie PV – proces verbal PVLA – proces verbal de lucrări ascunse PVRC – proces verbal de recepție calitativă	Nr. și data actului	Observații
1	Lucrări pregătitoare	Stabilirea traseelor și corelarea cu celelalte instalații și cu golurile din structura de rezistență	B Ex P	PV de trasare		
		Verificarea caracteristicilor și a calității materialelor și a utilajelor utilizate	B Ex F	PVRC a materialelor și a utilajelor PV de verificare a caracteristicilor tehnice a utilajelor Certificate de calitate pentru materiale și utilaje		
2	Montaj instalații de încălzire	Montaj distribuție	B Ex	PV PVLA		
		Montaj corpuri de încălzire pe poziții	B Ex	PV		
		Execuție legături la corpuri de încălzire	B Ex	PV		
3	Probe, verificări, lucrări diverse	Spălarea instalației	B Ex	PV		
		Efectuarea probei la rețea	B Ex P I	PVRC de probă a instalației		
		Efectuarea probei la cald	B Ex P I	PVRC de probă a instalației		
		Izolații, vopsitorii și protecția împotriva coroziunii, spălarea instalației	B Ex	PV		
		Efectuarea probei de eficacitate	B Ex P	PVRC de probă a instalației		

4	Recepția lucrărilor	Punerea în stare de funcționare a instalației în vederea recepției	B Ex P	PVRC de recepție la terminarea lucrărilor		
		Recepția finală	B Ex P	PVRC de recepție finală		
5	Proba de presiune (etanșeitate + rezistența)		B.Ex.P.I.	PV		

Nota:

1. Coloana 5 se completează cu data încheierii actului prevăzut în coloana 4.
2. Executantul va convoca în scris factorii interesați pentru participarea la control, cu minim 10 zile înainte de data la care urmează a se face verificarea.
3. La recepția obiectivului un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea construcției.

Beneficiar

Executant

Proiectant

CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ **instalații termice**

Conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, pe toată durata de existență a instalațiilor este obligatorie asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor. Ținând cont de specificul instalațiilor, evaluarea performanțelor realizată prin proiect este prezentată sintetic în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Cerința, definirea Cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
1.	Rezistența și stabilitatea			
1.1.	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor la presiune	presiunea maximă admisă presiune proba conducte presiune proba armături presiune proba radiatoare	6 bar 12 bar 9 bar 12 bar	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
1.2.	Rezistența la temperatura lichidelor	temperatura maximă a agentului termic	95°C	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
1.3.	Rezistența elementelor instalației la variații de temperatură	autocompensarea dilatărilor	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală Caiet de sarcini breviar de calcul
1.4.	Instalațiile trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	corelarea golurilor cu proiectul de rezistență respectarea traseelor proiectate	
1.5.	Protecția antiseismică a elementelor componente	luarea măsurilor de stabilitate a instalației	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	P100 – normativ pentru proiectarea antiseismică a clădirilor;
2.	Siguranța la foc			
2.1.	Riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației	adaptarea instalației la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție	elementele instalației se montează pe elemente incombustibile	P118/99 – norme de proiectare a construcțiilor privind protecția împotriva focului; SR 11357 – măsuri de sig. contra incendiilor;

0	1	2	3	4
2.2	Combustibilitatea și limita de rezistență la foc a materialelor constituate ale instalației	nivelul combustibilității materialelor constituate ale instalației la un incendiu exterior nivelul de combustibilitate, la foc, de origine internă, a părților componente ale instalației	toate materialele sunt realizate din materiale incombustibile exclus	
3.	Siguranța în exploatare			
3.1.	Evitarea pericolului de explozie	raportul între presiunea de serviciu și presiunea maxim admisă	maxim 1	
3.2.	Grad de asigurare al utilizatorului	raportul între puterea termică instalată și cea necesară	minim 1	breviar de calcul
3.3.	Securitatea la contact	temperatura de atingere directă, rugozitatea la atingere directă	maxim 95°C, suprafețe netede, emailate sau vopsite	
3.4.	Securitatea la intruziune	Gol intrare conducte în bloc	închis etanș	
4.	Etanșeitate			
4.1.	Etanșeitatea elementelor și îmbinărilor	proba la rece proba la cald	corespunzătoare corespunzătoare	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
5.	Confort			
5.1.	Confort higrotermic	raportul între puterea termică instalată și cea necesară temperatura interioară	minim 1 corespunzătoare	breviar de calcul SR1907/2-15
6.1.	Puritatea aerului	numărul orar de schimburi de aer	corespunzător	SR1907/2-15
7.	Protecția împotriva zgomotului			
7.1.	Protecția împotriva zgomotului	nivelul de zgomot emis la circulația agentului termic în instalații viteza de circulație a agentului termic în conducte și armături	sub 35 dB sub 0,8m/s	SR 6161/1 – acustica în construcții; SR 6156 – limite admisibile de zgomot;
8.1.	Confort vizual	nivel estetic vopsitorii	ridicat email alb	
9.1.	Confort tactil	rugozitatea la atingere	foarte scăzută	
10.	Confort antropodinamic			
10.1.	Vibrații	montaj radiatoare, conducte și armături	corect	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
10.2.	Manevrabilitate	cuplul maxim de manevrare a armăturilor	maxim 1Nm	STAS 9154
11.	Igiena, sănătatea și protecția mediului			

0	1	2	3	4
11.1.	Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre	posibilitatea de curățire și întreținere a instalațiilor	finisaje, vopsitorii rezistente la agenți externi, inclusiv la solvenți și detergenți	I13-02 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
12.	Adaptarea la utilizare			
12.1.	Asigurarea reglajului sarcinii termice a consumatorilor de căldură în funcție de necesități	prevederea măsurilor care să permită reglajul	reglaj calitativ al temperaturii agentului termic; robineti termostatici de reglaj pe corpurile de încălzire	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
12.2.	Stabilitate și continuitate în funcționare	stabilitatea hidraulică	echilibrare hidraulică din proiectare și execuție; se vor echilibra radiatoarele din robinetii de retur se vor respecta pantele de montaj pentru conductele de încălzire	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
12.3.	Ușurință în intervenție și manevrare	ușurința în intervenție pentru manevrare, control, întreținere și reparații	instalație montată aparent, cu spații suficiente la robinetii de manevră robineti de reglare, închidere și golire la baza coloanelor	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instal. de încălzire centrală I13/1-15 – Normativ pt exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
12.4.	Integrarea instalației în construcție	condiții și măsuri care să permită o bună integrare a instalațiilor în clădirea deservită	Asigurarea deplasărilor conductelor dilatare contractare și protejarea trecerii prin pereți și planșee Respectarea distanțelor minime între între coloane și corpuri de încălzire	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală I13/1-15 – Normativ privind exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
12.5.	Rezistența finisajelor la utilizare	condiții și măsuri care să asigure rezistența corespunzătoare a elem. de instalații la agenți ce intervin în utilizare	Finisaje rezistente la șocuri, zgîriere, frecare, apă și solvenți pentru curățire	
13.	Durata de viață			
13.1.	Durata de viață	Clasa de durată minimă de serviciu	25 ani	STAS 8174 Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate C247 Îndrumător cadru privind exploatarea și întreținerea clădirilor de locuit din mediul urban, aflate în proprietatea autorităților publice

0	1	2	3	4
13.2.	Anduranța robinetilor	numărul de cicluri repetate închidere-deschidere	minim 30.000	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
13.3.	Rezistența la coroziune	măsuri de protecție la coroziune datorată agenților chimici și atmosferici	grunduirea și vopsirea suprafețelor	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală STAS 10702 Protecția contra coroziunii. Acoperiri protectoare
13.3.	Rezistența la coroziunea electro-chimică	măsuri de protecție la coroziune electrochimică	între părțile instalației nu se formează cupluri galvanice	
14.	Izolație termică, hidrofugă și economie de energie			
14.1.	Protecția termică a clădirilor încălzite	rezistența termică a elementelor de construcție, valoarea medie necesarul maxim global de căldură pentru încălzire	minim $1,4 \text{ m}^2\text{K/W}$ maxim $0,61\text{W/m}^3\text{K}$	P68 Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor STAS6472/3 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor
14.2.	Consumul de energie înglobată în elementele instalației	Energia înglobată în instalație	Circa 80.000 kwh	
14.3.	Eficiența termică a suprafețelor de schimb de căldură	Încărcarea termică a metalului pentru durata de viață a radiatoarelor	minim $1900 \text{ W/kg} \times \text{an}$	
14.4.	Izolarea termică a conductelor în subsol	randamentul termoizolației	minim 75%	C142 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații PE924 Prescripții pentru calculul izolațiilor termice ale instalațiilor

VIZAT,
I.S.C.Inspectoratul Regional în Construcții Nord-Vest
Inspector șef Regional

- | | |
|---------------------------|--|
| - Denumire obiectiv | - AMENAJARE VESTIARE VECHI
BAZA SPORTIVA ICLOD ARENA |
| - Beneficiar | - COMUNA ICLOD |
| - Amplasament | - com. Iclod, loc. Iclod, nr. 52, jud. Cluj |
| - Proiectant general | - ADD TECH SRL
mun. Cluj Napoca, str. Dorobantilor, nr. 21, ap. 14, jud. Cluj
CUI 34322540, J12/989/2015, tel. 0749.134.754 |
| - Proiectant specialitate | - ADD TECH SRL
mun. Cluj Napoca, str. Dorobantilor, nr. 21, ap. 14, jud. Cluj
CUI 34322540, J12/989/2015, tel. 0749.134.754 |
| - Proiect nr. | - 90/2023 |

**FAZE DETERMINANTE PENTRU REZISTENȚA ȘI STABILITATEA CONSTRUCȚIILOR
LUCRĂRI INSTALAȚII TERMICE**

1. Proba de rezistență și etanșeitate la rece
2. Proba de rezistență și etanșeitate la cald
3. Verificarea eficacității globale a instalației

Întocmit
Proiectant specialitate:

Accept
Investitor / Beneficiar:

Diriginte de șantier:

I.R.C. NORD-VEST C.C.I.C.L.C.

Propun spre avizare cu participarea ISC la fazele de la punctele:.....

Inspector de specialitate (nume și prenume).....

Semnătura / ștampila