

Dr.ing. **Marina Verdeș**
Atestat M.D.R.T. , Autorizația nr.H/09240/06.12.2012
Specialitatea: Ig, It
Adresa: Str.Teascului, nr. 44 – Iași
Telefon: 0722/687192; email: verdesmarina2003@yahoo.com
Specialitatea: Ig, It

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele A, B,C, D, E, F
pentru specialitatea **Instalații termice (It)** a proiectului:
SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C
LICEUL TEORETIC "VASILE ALEXANDRI" SĂBĂUANI
Nr. 0307/2021

Amplasament: **Str. Progresului, comuna Săbăuani, jud.Neamț**
faza: DTAC+PTH+DE

1. Date de identificare:

- Proiectant de specialitate: **S.C. AIR PROJECTS S.R.L.**
- Beneficiar: **COMUNA SĂBĂUANI, JUD. NEAMȚ**
- Amplasament: **Str. Progresului, comuna Săbăuani, jud.Neamț**
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 27.07.2021

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

2.1 Date generale:

Conform HG 766/97 obiectivul se încadrează în categoria de importanță C - "lucrări de importanță normală".
Conform SR 1907/14 amplasamentul este situat în zona climatică III cu temperatura exterioară de calcul -18°C.
Destinația obiectivului: bază sportivă (clădire pentru vestiare).

2.2. Situația proiectată:

Pentru producerea agentului termic de încălzire și a apei calde de consum se utilizează o centrală termică proprie pe combustibil gazos cu capacitatea de 80 kW (amplasată în camera tehnică). Echipamentele termoelectrice sunt amplasate corespunzător.

Încăperea în care sunt amplasate echipamentele termoelectrice este prevăzută cu prize de aer și orificii de ventilație și celelalte accesorii necesare, lucrările fiind realizate conform Normele tehnice DPE 89-2018 (privind condițiile de instalare a consumatorilor de gaze naturale). De asemenea, încăperea este echipată cu mijloace de stingere în conformitate cu normele și normativele în vigoare. Funcționarea echipamentelor termoelectrice este complet automatizată.

Încălzirea spațiilor se realizează în sistem convectiv (cu corpuri statice - radiatoare din tablă de oțel). Sistemul de distribuție bitubular, cu circulație forțată este realizat din țevi de cupru, montate aparent la plintă.

Proiectarea, dimensionarea și amplasarea instalațiilor s-a făcut astfel încât să fie asigurată rezistența mecanică și stabilitatea; securitatea la incendiu; igiena, sănătatea și mediul; siguranța în exploatare; protecția împotriva zgomotului; economia de energie și izolarea termică, utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

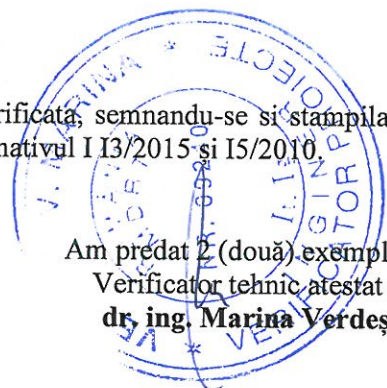
- Memoriu tehnic
- Breviar de calcul
- Program de control
- Caiet de sarcini
- Listă de echipamente
- Piese desenate în care se prezintă soluția constructivă

4. Concluzii asupra verificării

În urma verificării, se considera proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului cu condiția asigurării măsurilor impuse prin Normativul I I3/2015 și I5/2010.

Am primit 2 (două) exemplare
Investitor/Proiectant

Am predat 2 (două) exemplare
Verificator tehnic atestat
dr. ing. Marina Verdeș



SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI

INSTALATII TERMICE - PIESE SCRISE SI DESENATE -

Proiect nr. 0307 / 2021



BENEFICIAR: COMUNA SĂBĂOANI, JUD. NEAMT

PROIECTANT DE SPECIALITATE: S.C. AIR-PROJECTS S.R.L. IASI

FAZA: PTH+DE





S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;

tel: 0744.433.183

Web: www.air-projects.ro

Mail: airprojects@yahoo.com



FIȘĂ DE RESPONSABILITĂȚI:

Sef proiect:

S.C. AIR-PROJECTS S.R.L. IASI

Dr. ing. LUCIU Razvan Silviu.....

Proiectant de specialitate:

S.C. AIR-PROJECTS S.R.L. IASI

Dr. ing. LUCIU Razvan Silviu.....



ing. TANASUCA Cosmin.....



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;

tel: 0744.433.183

Web: www.air-projects.ro

Mail: airprojects@yahoo.com



CERTIFIED
QUALITY
MANAGEMENT
SYSTEM

CERTIFIED
ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT
SYSTEM



BORDEROU

A. PIESE SCRISE

BORDEROU

MEMORIU TEHNIC

BREVIAR DE CALCUL

CAIET DE SARCINI

PROGRAM DE URMARIRE SI CONTROL

LISTA DE ECHIPAMENTE

FISE TEHNICE

B. PIESE DESENATE

PLAN PARTER – INSTALATII TERMICE

PLAN ETAJ – INSTALATII TERMICE

SCHEMA IZOMETRICA PARTER – INSTALAȚII TERMICE

SCHEMA IZOMETRICA ETAJ – INSTALAȚII TERMICE

PLAN CENTRALA TERMICA – POZITIONARE ECHIPAMENTE TERMICE

INSTALATII TERMICE - SCHEMA TERMOENERGETICA

Nr. plan

IT.01

IT.02

IT.03

IT.04

IT.05

IT.06



Intocmit,
Dr. ing. Luciu Razvan Simiu





S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;

tel: 0744.433.183

Web: www.air-projects.ro

Mail: airprojects@yahoo.com



MEMORIU TEHNIC - INSTALATII TERMICE

1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea proiectului: SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI
- 1.2. Proiectant de specialitate: S.C. AIR - PROJECTS S.R.L., IAȘI
- 1.3. Beneficiar: COMUNA SABAOANI
- 1.4. Amplasament: comuna Sabaoani, Judetul Neamt
- 1.5. Faza: PTH+DE

2. ASIGURAREA NIVELULUI DE PERFORMANTA AL LUCRARILOR

Documentatia intocmita, pe seama TEMEI DE PROIECTARE, asigura indeplinirea cerintelor esentiale de calitate in conformitate cu Legea 10/95, cu modificarile si completarile ulterioare, respectiv:

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



Reglementarile tehnice in conformitate cu prevederile carora s-au proiectat instalatiile termice si pe seama carora s-au asigurat cerintele esentiale de calitate mentionate mai sus, sunt:

- | | |
|----------|---|
| I13-2015 | Normativ privind proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de incalzire centrala |
| C107/1 | Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile de locuit. |
| C107/2 | Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile cu alta destinatie decat cea de locuire. |
| C107/3 | Normativ privind calculul performantelor termoeconomice ale elementelor de constructie ale cladirilor. |
| C107/4 | Ghid privind calculul performantelor termotehnice ale cladirilor de locuit |



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



C107/5	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul.
SR 1907-1-2014	Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul
SR 1907-2-2014	Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul.
SR 4839-2014	Instalatii de incalzire. Numarul anual de grade-zile
GP-051-2000	Ghid pentru proiectare, executie si exploatare a centralelor termice mici.
GT-060-03	Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform Legii nr. 10 – 1995 privind calitatea in constructii pentru instalatii de incalzire centrala.
C56-2002	Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente.
Legea nr.10/1995	Legea privind calitatea in constructii
Legea nr.177/2015	Pentru modificarea si completarea legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii

3. DATE TEHNICE ALE LUCRARII

Obiectul acestei lucrari il reprezinta proiectarea instalatiilor termice pentru SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI stabilind si oferind solutii tehnice pentru realizarea acestora.

In prezentul proiect sunt tratate :

- instalatiile de incalzire cu corpuri statice;

In conformitate cu Legea nr. 10/1995, privind calitatea in constructii art. 5, proiectul va fi verificat la cerintele de calitate A-G, corespunzatoare specialitatii "It".

La baza intocmirii proiectului au stat:

- Tema de proiectare elaborata de beneficiar;
- Tema de arhitectura elaborata de proiectantul general;

4. SOLUTII PROIECTATE

Obiectul proiectului il constituie realizarea instalatiilor termice pentru SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI, cu regim de înălțime P+1.

Datele termice generale ale obiectivului sunt:

- Puterea instalata: $Q=80$ kW
- Temperaturi interioare: $t_i = 18^{\circ}\text{C} \div 24^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura exterioara de calcul: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$;

Prepararea apei calde menajere se realizeaza prin intermediul unor boilere electrice amplasate in grupurile sanitare.



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



La alegerea solutiilor tehnice s-a urmarit obtinerea unui consum minim de materiale si a unui consum propriu tehnologic minim.

a. Determinarea necesarului de caldura pentru incalzire

Sarcina termica interioara pentru incalzire s-a determinat conform SR 1907/2014 obiectivul fiind amplasat in localitatea SABAOANI, la altitudinea de aproximativ 232 m, pentru temperatura exterioara de calcul de -18°C (zona climatica III).

In scopul asigurarii conditiilor de confort termic s-a efectuat un calcul al necesarului pentru satisfacerea temperaturilor interioare conform SR 1907/2-2014 ce este detaliat in Breviarul de calcul.

Coeficientii globali de transfer termic utilizati in calculul necesarului de caldura au fost determinati conform C107-2005 si verificati conform ordinului 2641/2017, pentru cladiri nerezidentiale, cladiri de invatamant, in functie de structura fiecarui element de constructie si au urmatoarele valori:

- Perete exterior	$k = 0,550 \text{ W/m}^2\text{K};$
- Perete interior	$k = 1,540 \text{ W/m}^2\text{K};$
- Tamplarie exterioara	$k = 1,450 \text{ W/m}^2\text{K};$
- Planseu	$k = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K};$
- Pardoseala	$k = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K};$

In urma calculelor efectuate pe baza algoritmului de calcul conform SR 1907/2014, s-a obtinut necesarul termic pentru incalzire.

Asigurarea necesarului pentru incalzire, va fi realizat cu ajutorul corpurilor statice.

b. Sistemul de incalzire

Se va utiliza drept agent termic apa calda cu temperatura maxima de 80°C, preparat intr-o centrala murala functionand in condensare, ce va avea capacitatea maxima de 80 kW.

Conductele se vor izola iar radiatoarele vor fi prevazute cu masti de protectie pentru a preintampina accesul si atingerea accidentala a acestora de catre scolari.

Modul de circulatie a apei calde in reseaua de distributie a agentului termic: instalatie cu circulatie fortata - pompe de circulatie;

Sistem de distributie: bitubular;

Schema de asigurare: cu vase de expansiune inchis;

Gradul de raspuns la conditiile de stabilitate termica si hidraulica: instalatie cu reglare termohidraulica.

Alegerea schemei de distributie s-a facut astfel incat sa se asigure :

- alimentarea corpurilor de incalzire
- functionarea concomitenta a acestora dar si posibilitatea functionarii partiale a instalatiei
- stabilitatea hidraulica a instalatiei, la variatii de debit
- posibilitatea reglarii instalatiei la schimbarea conditiilor nominale



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;

tel: 0744.433.183

Web: www.air-projects.ro

Mail: airprojects@yahoo.com



Alimentarea corpurilor de incalzire se face de la centrala termica printr-o retea de distributie ramificata, echilibrata hidraulic prin intermediul vanelor de echilibrare, prevazute pe fiecare ramificatie.

Presiunea totala, necesara atat mentinerii instalatiei pline cu apa, cat si circulatia apei, se va realiza prin alegerea adecvata a pozitiei de legare a vasului de expansiune inchis si a pompelor de circulatie la instalatia de incalzire astfel incat sa se asigure in orice punct al instalatiei de incalzire valoarea necesara a presiunii totale.

Presiunea maxima nu va depasi valoarea presiunii admisibile in orice component al instalatiei.

c. Corpuri de incalzire

Numarul si marimea corpurilor de incalzire a fost ales astfel incat sa satisfaca necesarul de incalzire determinat pentru asigurarea temperaturilor interioare, pentru fiecare incapere in parte.

Pentru asigurarea necesarului termic aferent fiecarei incaperi s-a optat pentru utilizarea de corpuri statice, radiatoare de tip panou din tabla de otel, tip 11 si 22 cu inaltimea de 600 mm si lungimi conform listei de radiatoare si a planurilor.

Pozitionarea corpurilor de incalzire in cadrul incaperilor a se va face pe cat posibil in dreptul zonelor vitrate, iar racordarea acestora la reseaua de distributie este de tipul sus-jos cu circulatie in diagonala. Fiecare radiator este prevazut cu ventile de reglaj cu cap termostatat, ventile de aerisire si robinet de golire.

d. Dimensionarea si amplasarea conductelor

Alegerea diametrelor conductelor s-a efectuat in functie de debitele de caldura Q aferente fiecarui tronson si de vitezele de circulatie v ale apei (recomandat intre 0.5 – 1.2 m/s) conform nomogramelor de dimensionare aferente tevilor din cupru. In acest scop s-a intocmit schema instalatiei functie de care au fost efectuate calculele de dimensionare. In camera tehnica toate conductele de agent termic se vor executa din cupru, izolat cu vata bazaltica si protejat cu manta din tabla zincata. In restul cladirii instalatia de distributie a agentului termic la corpurile de incalzire este realizata cu tevi din cupru, cu diametre intre $D_e 1/2'' - 2''$.

Traseele conductelor termice interioare vor fi montate aparent si ingropat pentru traverarile cailor de acces, si s-au prevazut astfel incat sa asigure :

- alimentarea tuturor consumatorilor
- accesul la conducte, aparate si armaturi in timpul exploatarii
- lungimi minime de retea
- autocompensarea dilatarilor
- reducerea numarului de goluri la trecerea prin elementele structurale;

La trecerea conductelor prin pereti si plansee se va tine seama atat de reglementarile privind siguranta la foc, cat si de necesitatea miscarii libere a conductelor datorita dilatarii.

In punctele cele mai inalte se prevad ventile automate de dezaerisire.



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



La trecerea prin pereti si plansee conductele se vor monta in tuburi de protectie. Pe portiunile de conducte care traverseaza pereti sau plansee, nu se fac imbinari.

Proiectantul de rezistenta va verifica daca eforturile transmise prin instalatia de incalzire nu afecteaza capacitatea de rezistenta a elementelor de constructii.

Sliturile orizontale si verticale si golurile pentru montarea elementelor pentru montarea sau trecerea conductelor se vor stabili de comun acord cu proiectantul structurii de rezistenta.

Se interzice executarea in elementele structurii de rezistenta a sliturilor orizontale si verticale, precum si a golurilor, daca acestea nu au fost prevazute in proiectul structurii de rezistenta.

La executia instalatiilor termice se vor folosi numai materiale agrementate tehnic in tara sau omologate.

Conductele vor fi montate dupa ce in prealabil s-a facut trasarea si se vor respecta pantele din proiect astfel incat sa fie asigurate aerisirea si golirea instalatiei.

Conductele de incalzire vor fi supuse probelor de etanseitate si rezistenta la cald conform prescriptiilor din caietul de sarcini.

e. Alegerea echipamentelor

Alegerea caracteristicilor materialelor, aparatelor si echipamentelor s-a facut tinand cont de:

- Parametrii regimului de functionare (puteri termice, debite, presiuni);
- Destinatia constructiei si conditiile specifice de montare si utilizare;
- Caracterul specific al instalatiei;
- Criteriile tehnico-economice.

5. ÎNDEPLINIREA CERINTELOR ESENȚIALE DE CALITATE

În domeniul instalațiilor pentru construcții, cerințele esențiale definite prin Legea nr. 10/1995 cu modificarile si completarile ulterioare, sunt:

5.1. Rezistență mecanică și stabilitate

Materialele folosite la construcția corpurilor de încălzire precum și soluțiile constructive adoptate, sunt alese astfel încât să nu se producă deformări permanente sau alte deteriorări ale elementelor componente. Ele trebuie să reziste la solicitările mecanice, termice și chimice la care vor fi supuse în mod obișnuit.

S-au utilizat radiatoare panou, confecționate din tablă din oțel de bună calitate, cu grosimea de 1,25 (1,30)mm. Sunt confecționate prin sudarea tablei pe contur. Prin diverse procedee de tratare a tablei, radiatorului i s-a conferit o rezistență sporită la coroziune. - radiatoarele panou vor fi livrate la lungimile solicitate (în conformitate cu necesarul de încălzire al încăperilor), din gama normată, gata vopsite (alb) și însoțite de accesoriile pentru montare. Montarea radiatoarelor se face cu ajutorul consolelor speciale (prevăzute de furnizorul de echipamente).



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



Asamblările prin sudură trebuie să fie de bună calitate și să nu prezinte discontinuități. Grundul și vopseaua folosite trebuie să reziste la temperatura de 150°C. Garniturile de etanșare între elementele de radiator trebuie să fie omologate în acest scop.

Toate elementele corpului de încălzire trebuie să fie astfel asamblate încât să nu se deformeze și să nu se deterioreze sub acțiunea temperaturii și presiunii fluidului, în limitele normale sau în condițiile de preavarie acceptate de fabricant. Orificiile de asamblare trebuie să fie filetate conform standardului de produs și trebuie luate măsuri ca aceste filete să nu se deterioreze la asamblare. Pentru aceasta se va practica o țesătură 2x45° la începutul filetului, în vederea asigurării ghidării niplului sau mufei pentru o asamblare corectă. Muchiile elementelor turnate asamblate în corpuri trebuie să se găsească în planurile de bagarit corespundente, abaterea admisibilă fiind de maxim 3 mm. Mufele și țevile elementelor asamblate din prefabricate trebuie să fie coaxiale, toleranța admisă fiind de 1 mm la 1 m. Colectoarele și distribuitoarele radiatoarelor realizate din astfel de elemente trebuie să fie paralele, abaterea admisă fiind de 1.5 mm la 1 m. Masca pentru aceste tipuri de radiatoare trebuie fixată pe țevă verticală în parte prin puncte de sudură sau șuruburi.

În cazul robinetelor de reglaj valorile abaterilor limită trebuie să fie în concordanță cu STAS 2553. Valoarea presiunii hidraulice de încercare este de 1.5 x Pregim.

Armăturile nu trebuie să prezinte deformații permanente și nici scăpări de apă la valoarea maximă a cuplului exercitat de 3 ori, asupra capetelor de manevră ale armăturii (valoarea cuplului: C = 5 Nm).

Piese turnate, forjate, matrițate sau sudate trebuie să fie fără defecte – goluri, crăpături, fisuri, stratificări, incluziuni nemetalice etc.

Suprafețele interioare și exterioare ale armăturilor trebuie protejate anticorosiv cu materiale care trebuie să reziste la solicitările mecanice, termice și chimice la care vor fi supuse și să nu modifice proprietățile fizico-chimice ale fluidului vehiculat.

5.2. Securitate la incendiu

Prezentul proiect s-a elaborat cu respectarea prevederilor din legislația P.S.I., normele și normativele republicane și departamentale, standardele și prescripțiile tehnice în vigoare.

Au fost respectate prescripțiile P.S.I. prevăzute în "Normele generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor".

Instalațiile termice vor fi executate și exploatate cu respectarea prevederilor normelor în vigoare (I13-2015, etc.)

Instalațiile termice de orice natură vor fi executate numai de către unități autorizate și care vor utiliza numai personal calificat.

Personalul de exploatare va fi instruit asupra măsurilor de prevenire și combatere a incendiilor, în condițiile concrete ale locului de muncă.

Stingerea incendiilor în faza incipientă la instalațiile termice se va face cu stingătoare portative cu CO₂, cu stingătoare portative cu praf și CO₂.



5.3. Igienă, sănătate și mediu inconjurător

Corpul de încălzire nu trebuie să prezinte nici un fel de pericol pentru sănătatea oamenilor și nici să nu se constituie un factor de poluare a mediului ambiant. Nici una din componentele materialelor din care este construit corpul de încălzire sau accesoriile sale nu trebuie să fie radioactive sau toxice.

Construcția și montarea corpurilor de încălzire este astfel realizată încât să se asigure posibilități de curățire și întreținere ușoară. Se vor lua măsuri de curățire a corpurilor de încălzire de către utilizator. În cazul amplasării acestora în încăperi cu mult praf în suspensie în aer, avându-se în vedere că depunerea și calcifierea acestora pe suprafața încălzitoare este însoțită de degajări de noxe și mirosuri neplăcute. Se vor lua măsuri de umidificare a aerului interior, dacă umiditatea relativă a acestuia scade sub valorile prescrise (cca.30%).

Stratul de protecție interioară nu trebuie să fie solubil în apă și trebuie să nu transmită apei nici un gust sau miros. Materialele utilizate nu trebuie să fie radioactive sau toxice. Ele trebuie avizate sanitar.

Contaminarea cu substanțe nocive (toxice) a apei provine din contactul cu pereții armăturilor. De aceea se recomandă execuția armăturilor din materiale care în contact cu apa nu schimbă calitatea acesteia: alamă, fontă emailată, oțel.

5.4. Siguranță și accesibilitate în exploatare

Prin construcție și montaj se va asigura ușurința de intervenție pentru manevre, control, înlocuire, elementele componente, întreținere. Se va avea în vedere o concepție elastică de realizare a corpurilor de încălzire asigurându-se posibilitatea de modificare facilă a numărului de elemente.

Racordarea corpurilor la instalație se face astfel încât circulația agentului termic să se facă de sus în jos și în diagonală.

Amplasarea corpurilor de încălzire se va face la partea inferioară a încăperilor, sub ferestre pentru obținerea unei eficiențe termice maxime.

Conductele instalațiilor interioare de încălzire se vor monta cu panta astfel încât să se asigure golirea și dezaerisirea centralizată a instalației printr-un număr minim de armături. Panta normală a conductelor instalației interioare de încălzire cu apă este de 3 ‰, dar în zone în care nu se poate realiza aceasta, se poate admite o pantă de 2 ‰;

După ambalare suprafețele de etanșare în contact trebuie să fie centrate una față de cealaltă, abaterea admisibilă fiind de maxim 1 mm. În jurul fiecărui orificiu de asamblare, elementele de radiator turnate trebuie să aibă o suprafață inelară plană de etanșare, a cărei lățime trebuie să fie de minimum 5 mm.

Asamblările nedemontabile, cele demontabile și garniturile aferente acestora trebuie să asigure etanșeitatea circuitelor de fluid în condiții normale de funcționare a corpului de încălzire. Corpul de încălzire trebuie să reziste, fără a suferi deformări permanente sau pierderi de etanșeitate, la o presiune de probă a cărei valoare se stabilește în funcție de presiunea maximă de utilizare declarată de constructor.



Presiunea de probă nu poate fi mai mică de 600 kPa (bar). Proba se face timp de 10 minute cu apă rece și curată.

Prin concepție și construcție se va urmări calitatea suprafețelor accesibile pentru asigurarea confortului mecanic la atingere, precum și manevrabilitatea organelor de comandă. Astfel suprafețele de radiator trebuie să fie netede fără bavuri, proeminențe sau muchii ascuțite.

Asigurarea securității utilizatorilor față de eventualele răniri, arsuri, etc. la contactul cu suprafețele accesibile ale armăturilor, prin limitarea temperaturii maxime a părților calde: valorile limită ale temperaturii părților calde: 45° C.

Componentele mobile ale armăturilor trebuie să fie astfel executate încât să aibă o funcționare liniară și ușoară. Forma organului de manevră trebuie să permită o priză bună a piesei fără a fi necesară o forță suplimentară în acțiune.

Nu sunt admise defecte de turnare.

Materialul din care se execută garnitura ventilului de la capetele pentru armături trebuie să reziste la acțiunea apei fierbinți la temperatura de fierbere.

Pentru etanșeitatea la presiune hidraulică, ventilele robinetelor aflate în poziția închis trebuie să asigure etanșeitatea în condițiile de încercare, la presiune hidraulică: presiunea de încercare de 1.5 x P regim dar nu mai mică de 600 kPa (6bar).

Clasa de calitate a suprafețelor exterioare este specificată în standardele de dimensiuni sau documentația tehnică a produsului.

5.5. Protecția împotriva zgomotului

Corpul de încălzire trebuie astfel conceput și construit încât zgomotul generat de curgerea fluidului de lucru prin el, perceput de personalul de exploatare sau transmis spre încăperile adiacente prin fundație sau prin conductele de transport să nu dăuneze sănătății și nici să nu împiedice repaosul sau lucrul în condiții acceptabile.

Se impune asigurarea caracteristicii funcționale debit-presiune a armăturii.

Armăturile trebuie astfel concepute și construite încât zgomotul generat de curgerea fluidului de lucru prin el, perceput de personalul de exploatare sau transmis spre încăperile adiacente prin fundație sau prin conductele de transport să nu dăuneze sănătății și nici să nu împiedice repaosul sau lucrul în condiții acceptabile.

Nivelul de zgomot în funcționare nu trebuie să depășească cu mai mult de 5 dB nivelul care se obține când instalația nu funcționează în cazul armăturilor de reglaj și 35 dB în cazul celorlalte tipuri de armături.

5.6. Economie de energie și izolare termică

Materialele și procedeele de execuție și prindere ale elementelor componente ale corpurilor de încălzire trebuie astfel conceput încât punerea lor în practică să necesite un consum de energie înglobată cât mai mic, în paralel cu respectarea parametrilor calitativi și cantitativi impuși (rezistență mecanică și transfer scontat).

Trecerea agentului termic prin corpul de încălzire presupune un consum de energie pentru pomparea fluidului care trebuie să fie cât mai redusă. Prin concepția realizării circulației agentului termic în interiorul corpului de încălzire, se va limita



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 28;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



rezistența locală pe care acesta o introduce în circuit. Un coeficient de rezistență locală de 2,5-3 este considerat ca economic. Se recomandă utilizarea robinetilor de radiator cu dublu reglaj pentru reglarea convenabilă a debitului de agent termic în funcție de necesități.

Prin montarea unui ventil de dezaerisire, trebuie evitată formarea pungilor de aer. În cazul unui conținut ridicat de suspensii în agentul termic folosit, se impune curățarea periodică a corpului de încălzire. Fantele măștii (dacă este cazul trebuie să fie libere neastupate cu impurități, nedeformate, neprinse accidental prin suduri.

Realizarea la presiunile minime de utilizare a debitelor specifice de apă rece și caldă conform STAS 1478. Armăturile trebuie să permită un reglaj cantitativ economic al debitului de apă, conform unor curbe de reglaj debit-presiune corespunzătoare fiecărui tip de armături, precizat în prospecte sau cataloage.

5.7. Utilizarea sustenabila a resurselor naturale

S-au adoptat solutii pentru utilizarea cazanelor functionand dupa principiul condensarii, cu emisii de CO₂ reduse.

6. RESPECTAREA LEGISLATIEI

În timpul exploatarii se vor verifica si masura periodic parametrii functionali si starea instalatiei termice, in conformitate cu ME 005-2000, I13 – 2015. Periodicitatea verificarilor se va stabili local tinând seama de conditiile specifice de functionare.

Toate lucrarile de montaj ale instalatiilor termice se vor executa numai de catre muncitori cu calificare tehnica corespunzatoare cu instructiuni de protectia muncii facuta pentru locul de munca respectiv si consemnat în fisa individuala de instruire. Personalul care participa la executarea lucrarilor de montaj va fi dotat cu echipamentul de protectie adecvat.

În mod deosebit se va avea în vedere respectarea normelor de protectia muncii si dotarea cu echipamentul de protectie individual si cu scule adecvate la lucrarile executate la înaltime, precum si cele în locuri periculoase.

Normele de protectia muncii pentru perioada de executie a lucrarilor se stabilesc de catre constructor.

Prezentele instructiuni nu sunt limitative, ele vor fi completate de constructor si beneficiar conform Legii 319/2006 în concordanta cu specificul instalatiei respective si vor fi actualizate de câte ori va fi nevoie.

7. MASURI DE SECURITATE LA INCENDIU

Prezentul proiect s-a elaborat cu respectarea prevederilor din legislatia P.S.I., normele si normativele republicane si departamentale, standardele si prescriptiile tehnice în vigoare.

Au fost respectate prescriptiile P.S.I. prevazute în "Normele generale de protectie împotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor".



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183

Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



Instalatiile termice vor fi executate si exploatate cu respectarea prevederilor normelor în vigoare (I13-2015, etc.)

Instalatiile termice de orice natura vor fi executate numai de catre unitati autorizate si care vor utiliza numai personal calificat.

Personalul de exploatare va fi instruit asupra masurilor de prevenire si combatere a incendiilor, în conditiile concrete ale locului de munca.

Stingerea incendiilor în faza incipienta la instalatiile termice se va face cu stingatoare portative cu CO₂, cu stingatoare portative cu praf si CO₂.

8. CONSIDERATII FINALE

Orice fel de modificari aduse proiectului de instalatii termice se pot face numai de catre proiectant prin dispozitii de santier scrise.

Orice modificare adusa proiectului de instalatii termice fara acordul scris al proiectantului, precum si nerespectarea acestuia de catre executant exonereaza proiectantul de orice raspunderi civile sau penale prevazute de legislatia în vigoare. Ca atare, proiectantul de instalatii termice nu va semna faza determinanta pâna la refacerea întregii instalatii termice conform proiectului, pe cheltuiala executantului.

Conform Legii 8/1996, cu modificarile si completarile ulterioare, proiectul este proprietate intelectuală a SC AIR-PROJECTS SRL și nu poate fi modificat, utilizat sau comercializat de/catre terti fara acordul parafat al autorului.

Neconvocarea în timp util (cu 10 zile înainte de efectuarea fazei) a proiectantului pentru controlul calitatii conform programului anexat, va reprezenta preluarea raspunderilor proiectantului, prevazute în Legea 10/95, de catre beneficiar si executantul lucrarii.

Beneficiarul si constructorul au obligatia ca la prezentarea proiectantului pe santier sa prezinte pentru stadiul fizic respectiv urmatoarele:

- ✓ Procese-verbale de lucrari ascunse;
- ✓ Buletinele masuratorilor si verificarilor care sa confirme caracteristicile echipamentelor si instalatiilor prevazute în proiect;
- ✓ Certificatele de garantie si declaratiile de conformitate ale furnizorilor echipamentelor si materialelor utilizate.

Este interzisa începerea lucrurilor de instalatii termice fara proiect verificat de catre verificator atestat în conditiile Legii 10/95, cu modificarile si completarile ulterioare.

Intocmit,
Dr. ing. Luciu Razvan Silviu





S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;

tel: 0744.433.183

Web: www.air-projects.ro

Mail: airprojects@yahoo.com



BREVIAR DE CALCUL - INSTALATII TERMICE

1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea proiectului: SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C
LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI"
SĂBĂOANI
- 1.2. Proiectant de specialitate: S.C. AIR - PROJECTS S.R.L., IAȘI
- 1.3. Beneficiar: COMUNA SABAOANI
- 1.4. Amplasament: comuna Sabaoani, Judetul Neamt
- 1.5. Faza: PTH+DE

2. NECESARUL DE CALDURA PENTRU INCALZIRE

Sarcina termica interioara pentru incalzire s-a determinat conform SR 1907/2014 obiectivul fiind amplasat in localitatea SABAOANI, la altitudinea de aproximativ 232 m, pentru temperatura exterioara de calcul de -18°C (zona climatica III).

In scopul asigurarii conditiilor de confort termic s-a efectuat un calcul al necesarului pentru satisfacerea temperaturilor interioare conform SR 1907/2-2014 ce este detaliat in Breviarul de calcul.

Coefficientii globali de transfer termic utilizati in calculul necesarului de caldura au fost determinati conform C107-2005 si verificati conform ordinului 2641/2017, pentru cladiri nerezidentiale, cladiri de invatamant, in functie de structura fiecarui element de constructie si au urmatoarele valori:

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| - Perete exterior | $k = 0,550 \text{ W/m}^2\text{K};$ |
| - Perete interior | $k = 1,540 \text{ W/m}^2\text{K};$ |
| - Tamplarie exterioara | $k = 1,450 \text{ W/m}^2\text{K};$ |
| - Planseu | $k = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K};$ |
| - Pardoseala | $k = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K};$ |

In urma calculelor efectuate pe baza algoritmului de calcul conform SR 1907/2014, s-a obtinut necesarul termic pentru incalzire.

Asigurarea necesarului pentru incalzire, va fi realizat cu ajutorul corpurilor statice.

2.1. Necesarul de caldura de calcul

Necesarul de caldura pentru incaperi s-a determinat conform SR 1907/1-2014 astfel:

**S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.**

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



Camera	Suprafata	ti	H	V	Qnec încălzire
	[mp]	[°C]	[m]	[mc]	[W]
PARTER					
01 SPATIU TEHNIC	40,83	20	2,85	116,3655	2499
02 SALA DE CLASA 1	58,14	18	2,85	165,699	3901
03 HOL + CASA SCARII	111	18	2,85	316,35	9029
04 FOAIER	3,75	12	2,85	10,6875	766
05 CANCELARIE	15,56	20	2,85	44,346	1304
06 SALA DE CLASA 2	57,63	18	2,85	164,2455	4645
07 DEPOZITARE	35,45	10	2,85	101,0325	894
08 BIBLOTECA	35,7	18	2,85	101,745	3244
09 SALA DE CLASA	57,89	18	2,85	164,9865	4659
10 MAT. DIDACTICE	15,3	10	2,85	43,605	40
11 DEPOZITARE	3	10	2,85	8,55	-173
12 CORNUL SI LAPTELE	9,1	10	2,85	25,935	54
13 HOL	3	18	2,85	8,55	365
14 SALA DE CLASA	51,26	18	2,85	146,091	4216
15 G.S PRFOFESORIB	6,43	18	2,85	18,3255	639
16 G.S FEMEI	7,72	18	2,85	22,002	734
17 G.S BARBATI	12,23	18	2,85	34,8555	1371
18 HOL DISTRIBUTIE	3,68	18	2,85	10,488	408
19 HOL ACCES	3,86	18	2,85	11,001	360
TOTAL PARTER [W]					38.954
ETAJ 1					
01 SALA DE CLASA 1	33,86	18	2,85	96,5	2631,3
02 SALA DE CLASA	35,19	18	2,85	100,3	2481,3
03 LABORATOR	21,17	18	2,85	60,3	1266,3
04 SALA DE CLASA 3	45,14	18	2,85	128,6	3122,5
05 SALA DE CLASA 4	40,04	18	2,85	114,1	2780,0
06 SALA DE CLASA 5	53,55	18	2,85	152,6	4151,3
07 SALA DE CLASA 6	53,81	18	2,85	153,4	4015,0
08 DEPOZITARE	17,34	10	2,85	49,4	120,0
09 SALA DE CLASA	37,74	18	2,85	107,6	2627,5
10 CASA SCARII	4,93	18	2,85	14,1	532,5
11 LABORATOR	16,41	18	2,85	46,8	1167,5
12 LABORATOR	16,58	18	2,85	47,3	1176,3
13 SALA DE CLASA	34,84	18	2,85	99,3	2462,5
14 SALA DE CLASA	22,47	18	2,85	64,0	1348,8
15 GRUP SANITAR	12,07	18	2,85	34,4	982,5
16 HOL	41,91	18	2,85	119,4	2772,5
TOTAL ETAJ [W]					33.397,50
NECESAR DE CALDURA TOTAL [W]					72.351,30

**S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.**

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



2.2. Dimensionarea corpurilor de încălzire

Pentru toate incaperile s-a prevazut un sistem de incalzire cu radiatoare, numarul, tipul si caracteristicile acestora fiind prezentate in tabelul urmator:

Cameră	Qnec încălzire	Nr. corp incalzire	Tip corp	Dimensiuni			Qcorp încălzire (70/55°C)
	[W]			lăţime [mm]	înălţime [mm]	lungime [mm]	[W]
PARTER							
01 SPATIU TEHNIC	2499	4,00	C 22	102	600	500	2.724
02 SALA DE CLASA 1	3901	3,00	C 22	102	600	1000	4.086
03 HOL + CASA SCARII	9029	4,00	C 22	102	600	1800	9.806
04 FOAIER	766	1,00	C 22	102	600	600	817
05 CANCELARIE	1304	1,00	C 22	102	600	1000	1.362
06 SALA DE CLASA 2	4645	3,00	C 22	102	600	1200	4.903
07 DEPOZITARE	894	2,00	C 22	102	600	400	1.090
08 BIBLOTECA	3244	2,00	C 22	102	600	1200	3.269
09 SALA DE CLASA	4659	3,00	C 22	102	600	1200	4.903
10 MAT. DIDACTICE	40	1,00	C 11	102	600	400	326,0
11 DEPOZITARE	-173	0,00	C 22	102	600	1000	0
12 CORNUL SI LAPTELE	54	1,00	C 11	102	600	400	326,0
13 HOL	365	1,00	C 22	102	600	400	545
14 SALA DE CLASA	4216	3,00	C 22	102	600	1800	4.401
15 G.S PRFOFESORIB	639	1,00	C 22	102	600	500	681
16 G.S FEMEI	734	1,00	C 22	102	600	700	953
17 G.S BARBATI	1371	1,00	C 22	102	600	1100	1.498
18 HOL DISTRIBUTIE	408	1,00	C 22	102	600	400	545
19 HOL ACCES	360	1,00	C 22	102	600	400	545
TOTAL PARTER [W]							42.780
ETAJ 1							
01 SALA DE CLASA 1	2631,3	2,0	C 22	102,0	600,0	1000,0	2724,0
02 SALA DE CLASA	2481,3	2,0	C 22	102,0	600,0	1000,0	2724,0
03 LABORATOR	1266,3	1,0	C 22	102,0	600,0	1000,0	1362,0
04 SALA DE CLASA 3	3122,5	3,0	C 22	102,0	600,0	800,0	3268,8
05 SALA DE CLASA 4	2780,0	2,0	C 22	102,0	600,0	1100,0	2996,4
06 SALA DE CLASA 5	4151,3	3,0	C 22	102,0	600,0	1100,0	4494,6
07 SALA DE CLASA 6	4015,0	3,0	C 22	102,0	600,0	1000,0	4086,0
08 DEPOZITARE	120,0	1,0	C 11	102,0	600,0	400,0	326,0
09 SALA DE CLASA	2627,5	2,0	C 22	102,0	600,0	1000,0	2724,0
10 CASA SCARII	532,5	1,0	C 22	102,0	600,0	400,0	544,8
11 LABORATOR	1167,5	1,0	C 22	102,0	600,0	900,0	1225,8
12 LABORATOR	1176,3	1,0	C 22	102,0	600,0	900,0	1225,8
13 SALA DE CLASA	2462,5	2,0	C 22	102,0	600,0	1000,0	2724,0
14 SALA DE CLASA	1348,8	2,0	C 22	102,0	600,0	500,0	1362,0
15 GRUP SANITAR	982,5	1,0	C 22	102,0	600,0	800,0	1089,6
16 HOL	2772,5	2,0	C 22	102,0	600,0	1100,0	2996,4
TOTAL ETAJ [W]							35874,2
TOTAL [W]							78.655



3. SARCINA TERMICA TOTALA A CENTRALEI TERMICE PENTRU INCALZIRE

$$Q_t = Q_i = 78.655 \text{ W}$$

Se va adopta un **cazan** pe **combustibil gazos** in condensare având o putere termică de **80 kW** si randamentul de minim 105%.

4. DIMENSIONAREA HIDRAULICA

4.1. Dimensionarea conductelor

Calculul hidraulic al retelelor instalatiilor de incalzire are scopul de a stabili diametrele conductelor de alimentare cu caldura ale corpurilor de incalzire.

Diametrele conductelor s-au detererminat in functie de debitele de caldura Q aferente fiecarui tronson si de vitezele de circulatie ale apei (recomandat intre 0.5 - 2 m/s) conform nomogramelor de dimensionare aferente tevilor de cupru.

Pierderile de sarcina in conducte se compun din pierderi de sarcina liniar distribuite in lungul traseului si pierderi de sarcina locale, produse in zone cu neuniformitate (coturi, ramificatii, robineti etc.).

$$\Delta p = \Delta p_d + \Delta p_l$$

$$\Delta p_d = Rl = \frac{\lambda l}{d} \times \frac{v^2}{2} \times \rho$$

$$\Delta p_l = Z = \sum \xi \times \frac{v^2}{2} \times \rho$$

$$\Delta p = Rl + Z = \frac{\lambda l}{d} \times \frac{v^2}{2} \times \rho + \sum \xi \times \frac{v^2}{2} \times \rho$$

$$\Delta p = \frac{v^2}{2} \times \rho \left(\frac{\lambda l}{d} + \sum \xi \right)$$

In cazul in care reseaua este formata din mai multe tronsoane, pierderea totala de sarcina este:

$$\Delta p_T = \sum_1^n (Rl + Z)$$

4.2. Dimensionarea pompelor

P1 - Pompa circulare agent termic:



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



$$\text{Debit}_{P1} = \frac{Q}{1000 * (80 - 60)} = \frac{80000 * 0.86}{1000 * 20} = 3.44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pentru circulatia agentului termic se va adopta o pompa, P1 cu:

$$D = 3.44 \text{ m}^3/\text{h}; H = 5.50 \text{ mCA}$$

P2 - Pompa circulare agent termic între butelia de egalizare și circuitul de incalzire:

$$\text{Debit}_{P2} = \frac{Q}{1000 * (80 - 60)} = \frac{78655 * 0.86}{1000 * 20} = 3.38 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pentru circulatia agentului termic se va adopta o pompa, P2 cu:

$$D = 3.38 \text{ m}^3/\text{h}; H = 6.5 \text{ mCA}$$

5. DREPTUL DE AUTOR

Conform Legii 8/1996, cu modificarile si completarile ulterioare, proiectul este proprietate intelectuală a SC AIR-PROJECTS SRL și nu poate fi modificat, utilizat sau comercializat de/catre terti fara acordul parafat al autorului.

Intocmit,
Dr. ing. Luciu Razvan Silviu





S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUTIA INSTALATIILOR TERMICE

1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea proiectului: SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI
- 1.2. Proiectant de specialitate: S.C. AIR - PROJECTS S.R.L., IAȘI
- 1.3. Beneficiar: COMUNA SABAOANI
- 1.4. Amplasament: comuna Sabaoani, Judetul Neamt
- 1.5. Faza: PTH+DE

Prezentul **Caiet de Sarcini** contine conditii tehnice privind executia instalatiei termice interioare pentru investitia Obiectul proiectului îl constituie realizarea instalatiilor termice pentru SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI, cu regim de înălțime P+1.

La executia tuturor lucrarilor se vor respecta normele departamentale si republicane de protectie a muncii in vigoare, la data executiei obiectivului de investitii.

Verificarea calitatii lucrarilor de catre: beneficiar, constructor si proiectant, pe parcursul executiei sau la receptia lucrarilor, se va face in conformitate cu continutul prezentului caiet de sarcini.

2. STANDARDE SI NORME

La realizarea lucrarilor proiectate vor fi respectate prevederile legislatiei, standardelor, normelor si normativelor tehnice in vigoare, la data executiei, precum si indicatiile din avizele tehnice de specialitate.

- | | |
|----------------|---|
| Legea nr.10/95 | - Legea calitatii in constructii |
| NP 127/2009 | - Normativ de securitate la incendiu a parcajelor subterane pentru autoturisme |
| P 118/1-1999 | - Normativ de siguranta la foc a constructiilor |
| I13 – 2015 | - Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de incalzire centrala. |
| C107/1 – 2005 | - Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile de locuit. |



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



C107/2 – 2005	- Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile cu alta destinatie decat cea de locuire.
C107/3– 2005	- Normativ privind calculul performantelor termoenergetice ale elementelor de constructie ale cladirilor.
C107/4– 2005	- Ghid privind calculul performantelor termotehnice ale cladirilor de locuit
C107/5– 2005	- Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul.
SR 1907-1-14	- Instalatii de incalzire.Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul
SR 1907-2-14	- Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul.Temperaturi interioare conventionale de calcul.
GP-051-2000	- Ghid pentru proiectare, executie si exploatare a centralelor termice mici.
Ordinul MI nr. 775/98	- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor.
GT-060-03	- Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii nr. 10 – 1995 privind calitatea în construcții pentru instalații de incalzire centrala.
C56-2002	- Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
P100-1992	- Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor.
ME005-2000	- Manual pentru întocmirea instrucțiunilor de exploatare privind instalațiile aferente construcțiilor.
Legea nr.10/1995	- Legea privind calitatea in construcți.
Legea nr.608/2001	- Legea privind evaluarea conformității produselor.
Legea nr.319/2006	- Legea sănătății și securității în muncă.

3. Echipamente

Echipamentele in conformitate cu standardele romanesti vor trebui sa indeplineasca toate cerintele (dimensiuni, calitate si conditii de functionare). La livrare ele vor fi insotite de agrement tehnic, declaratie de conformitate (CE), certificate de garantie si de calitate a produsului.

Pentru produsele noi care nu sunt in conformitate cu standardele existente sau pentru cele importante, se va solicita agrementarea tehnica in conformitate cu regulamentul privind agrementul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in constructii, aprobat cu HG 392/94.



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



4. Materiale

Toate materialele si fittingurile aferente vor indeplini conditiile de fabricatie din standardele in vigoare. Constructorul va trebui sa prezinte certificate de calitate, pentru toate tevilor si fittingurile pe care urmeaza a le procura si pune in opera.

Gama de diametre si cantitatile necesare executarii obiectivului de investitii sunt cuprinse in extrasele de materiale si sunt detaliate in schema de montaj.

Toate tevilor si fittingurile vor fi insotite de certificate de calitate si garantie.

5. Transport

Tevile se livreaza si se transporta orizontal, sub forma de bare drepte, ambalate in pachete.

In timpul transportului se recomanda ca tuburile sa fie protejate impotriva actiunilor mecanice si a contactului cu hidrocarburi sau gudroane.

Manipularea tevilor se va face cu deosebita atentie, respectandu-se urmatoarele conditii:

- tevilor nu trebuie zgariate sau intepate si nu trebuie expuse la foc;
- nu se vor utiliza lanturi sau cabluri la manevrarea sau legarea tevilor, se recomanda utilizarea benzilor textile cu latimea de min. 100 mm;
- dispozitivele de incarcare si manipulare utilizate vor avea partile de contact cu teava protejate cu lemn sau polietilena.
- la incarcare, descarcare si manipulari in depozite si pe santiere, tuburile nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita alte materiale.

Depozitarea tevilor trebuie facuta astfel incat sa nu fie afectata suprafata si nici geometria acestora.

Nu este admisa patrunderea in interiorul conductelor, pe perioada depozitarii, a pamantului, noroiului, apelor uzate etc. In cazul in care acest lucru nu se poate evita, se procedeaza la curatarea conductelor si a accesoriilor inainte de punerea lor in opera.

Depozitarea tevilor si a pieselor speciale se va face in magazii sau locuri acoperite si ferite de soare, pe suprafete orizontale betonate sau balastate. Pentru o stocare mai indelungata este bine sa se evite contactul direct cu solul folosind paleti.

Se vor respecta prevederile legale privind depozitarea materialelor combustibile.

Temperatura recomandata de depozitare este intre $+5^{\circ} \div 40^{\circ}\text{C}$; materialele depozitate nu vor avea in apropiere surse de caldura.

Racordurile si piesele de imbinare se vor depozita in rafturi, pe sortimente si dimensiuni.

Este interzisa tararea sau rostogolirea tevilor. Acestea se vor manipula numai prin ridicare.

Inainte de punerea in opera, tuburile, racordurile si piesele vor fi verificate vizual si dimensional.

La examinarea cu ochiul liber, tuburile trebuie sa fie liniare; culoarea sa fie uniforma, suprafetele interioara si exterioara sa fie netede, fara fisuri, arsuri sau cojeli.



Nu se admit goluri de aer, incluziuni si arsuri in sectiunea transversala a tuburilor.

Abaterile geometrice ale tuburilor, racordurilor si pieselor la masurarea cu sublerul trebuie sa se inscrie in standardele romanesti sau in avizul de agrementare.

6. Instructiuni tehnice privind executia instalatiilor termice

Înainte de începerea lucrărilor executantul trebuie să parcurgă următoarele etape:

- Verificarea existentei documentației tehnice și dacă este verificată de către un verficator atestat; dacă sunt îndeplinite prin proiect cerințele esențiale de calitate. Se verifică existența pieselor scrise cuprinse în borderou. Deasemenea se verifică existența planșelor conform borderoului de piese desenate.
- Verificarea calității materialelor si echipamentelor aprovizionate. Acestea trebuie să fie agrementate tehnic, să fie însoțite de buletine de încercări, certificate de garanție și declarații de conformitate. Depozitarea lor trebuie să se facă astfel încât să nu fie posibilă deteriorarea lor indiferent de anotimpul în care se execută lucrarea.
- Efectuarea instructajului de protecția muncii și P.S.I. și instruirea personalului executant cu documentația tehnică și normativele tehnice aplicabile.
- Înaintea punerii în opera, toate materialele si aparatele se supun unui control vizual pentru a se constata ca nu au suferit degradari de natura sa le afecteze calitatea si performantele (deformari sau blocari la aparate, starea filetelor, a flanselor, functionarea armaturilor, stuturi deformate sau lipsa etc.); se vor remedia eventualele defectiuni si se vor înlocui aparatele si materialele care prin remediere nu pot fi aduse în stare corespunzatoare.
- Se verifica daca recipientele sub presiune (cazane, vas de expansiune, instant electric etc.) au fost supuse controlului ISCIR, daca au placa de timbru si cartea tehnica de exploatare aferenta.

La aparatele de masura si control, se verifica existenta sigiliului si a formelor de atestare a controlului Biroului Român de Metrologie Legală.

6.1. Trasarea lucrarilor

Trasarea instalatiei conform proiectului tehnic si corelarea cu celelalte tipuri de instalatii (sanitare si electrice).

La trasarea instalatiilor termice se va tine seama de:

- pozitia conductelor fata de pereti si plansee;
- pozitia corpurilor de incalzire;
- distantele dintre axele fittingurilor, flanselor sau armaturilor montate pe conducte;
- lungimile ramificatiilor si unghiurile de ramificare;
- lungimile si inaltimile finite ale incaperilor prin care trec conductele;



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



- pozitia diferitelor agregate (pompe, cazane, vase de expansiune etc.) si locul de racordare a conductelor la ele.

Amplasarea instalatiilor termice se va face in conditiile prevazute de normativele si standardele de executie a instalatiilor termice aflate in vigoare (I13-2015).

6.2. Tehnologii de imbinare, etansare si fasonare

Suprafata tevii si a fittingurilor trebuie sa fie curata si fara impuritati. Capetele tevii trebuie sa fie curate si taiate la unghi. Este recomandata taierea a 1 cm din capetele tevii pentru a preveni existenta unor posibile microfisuri datorate transportului sau manevrarilor incorecte.

Imbinarea tevilor si fittingurilor de cupru se va realiza prin sudura sau filet.

6.3. Montarea conductelor si armaturilor

La punerea în lucru tevide se inspecteaza la interior si la exterior, se curata daca este cazul si se protejeaza în timpul montajului împotriva patrunderii de corpuri straine.

Trecerea conductelor prin elementele de constructii (fundatii, pereti, plansee) se va face prin goluri anume prevazute, comune grupului de conducte, cu respectarea prevederilor normativului I13-2015. Dimensiunile minime ale golurilor si santurilor pentru trecerea, respectiv pozarea conductelor, vor fi conforme indicatiilor din normative I13-2015.

Conductele instalatiilor interioare de încălzire cu apă se vor monta cu pantă, asigurând dezaerisirea și golirea centralizată a instalației printr-un număr minim de dispozitive și armături. Panta normală a conductelor instalatiilor de încălzire va fi de 3‰. În cazuri obligate, se admite ca panta sa fie redusă la 2‰.

Distanța minimă între conducte paralele neizolate termic sau între acestea și fețele finite ale elementelor de construcție adiacente din materiale necombustibile va fi de 3 cm. Pentru conducte izolate termic, distanța între fețele exterioare ale izolației finite sau între acestea și suprafața finită a elementelor de construcție vecine va fi de cel puțin 4 cm. Distanțele minime între conductele neizolate termic ale instalațiilor de încălzire și elementele de construcție executate din materiale combustibile se vor stabili în raport cu temperatura superficială a conductei.

Distanța între flanșele armăturilor a două conducte apropiate, respectiv distanța între flanșa armăturii și conducta apropiată sau izolația finită a acesteia, va fi de cel puțin 3 cm.

La trecerea prin pereți și planșee conductele aparente sau mascate (în canale, ghene) se vor monta în tuburi de protecție sau manșoane, care să permită mișcarea liberă a conductelor datorită dilatării. În cazul pereților și planșeelor executate din materiale combustibile se vor folosi manșoane metalice, spațiul dintre acestea și conducte fiind umplut cu materiale izolante termice incombustibile iar spațiul dintre manșoane și elementele de construcție va fi umplut cu mortar. În cazul traversării pereților și planșeelor alcătuite din materiale incombustibile se admite utilizarea manșoanelor din tablă sau material plastic, spațiul dintre interiorul și exteriorul



manșonului umplându-se potrivit aliniatului precedent. La trecere prin pereți și planșee antifoc sau rezistente la explozie protejarea conductelor se face numai cu manșoane metalice, umplerea golurilor dintre manșoane și conducte – numai cu materiale termoizolante incombustibile, iar golurile dintre manșoane și peretele antifoc se închid cu zidărie de cărămidă sau beton a cărei rezistență la foc va fi egală cu cea a elementului traversat. Partea superioară a manșoanelor montate pe pardoseala încăperilor dotate cu instalații sanitare va depăși nivelul pardoselii finite de 2-3 cm. Manșoanele de protecție ale legăturilor corpurilor de încălzire vor avea dimensiuni suficient de mari pentru a permite deplasarea legăturii la dilatarea coloanei verticale. Pe porțiunile de conducte ce traversează pereți sau planșee nu se vor face îmbinări. Pe conductele montate în șanțuri în pereți și planșee, numărul îmbinărilor va fi redus la minimum.

Este interzisă montarea forțată a conductelor cu excepția cazurilor de pretensionare.

La racordarea tevilor cu diametre diferite se asigură:

- continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontala prin care circula apa;
- coaxialitatea conductelor verticale;
- la schimbările de direcție a fasciculelor de conducte montate în același plan curbele se execută:
- cu aceeași rază de curbura (corespunzătoare tevii cu diametrul cel mai mare) în cazul în care schimbarea de direcție se face într-un plan perpendicular pe planul în care se găsește fasciculul tevii;
- cu același centru, în cazul în care schimbarea de direcție se face în același plan în care se găsește fasciculul tevii.

Legăturile la aparate se montează astfel încât să permită demontarea aparatelor sau a unora din părțile lor componente.

Armăturile, înainte de montare, vor fi curățate și verificate în ceea ce privește starea elementelor componente. Armăturile trebuie probate la presiune, la standul de probe al șantierului, înainte de montare.

Toate armăturile se montează în poziția "închis". La montarea armaturilor cu flanse se asigură paralelismul între flansele conductelor și cele ale armaturilor.

Robintele cu ventil, armăturile cu clapetă sau ventil de reținere, supapele de siguranță etc., se montează în poziții corespunzătoare funcționării normale.

Armăturile grele de pe conducte se montează pe suporturi proprii, evitându-se încărcarea suplimentară a conductelor.

Poziționarea armaturilor se face astfel încât să permită manevrarea, deplasarea părților mobile și demontarea parțială sau totală, în vederea întreținerii și reparațiilor.

Supapele de siguranță se reglează prin stabilirea poziției arcului, corespunzător presiunii de asigurare prescrise. Esaparea fluidului la declansarea supapei de siguranță nu trebuie să pună în pericol utilizatorii.



6.4. Prevederi finale

Verificarea calitatii executiei lucrarilor de instalatii de incalzire centrala se face în conformitate cu:

- Normativul pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, indicativ C56 - Caietul Instalatii de incalzire;
- Procedura de control a calitatii executiei lucrarilor de instalatii - Capitolul Instalatii de incalzire.

Se iau masuri ca, dupa executarea lucrarilor instalatiei de incalzire, sa nu existe nici un risc de ranire prin contact (cu muchii sau colturi taioase, bavuri ascutite) sau de oparire.

Corpurile de incalzire si echipamentele instalatiilor de incalzire trebuie sa aiba finisajele rezistente la apa, agenti chimici, zgâriere si curatire.

Toate punctele de exploatare se prevad cu instructiuni de intretinere si exploatare, incluzând scheme pentru principalele operatiuni.

Echipamente care nu sunt în stare de functionare normala (sunt defecte, sunt în reparatie sau revizie etc.) vor fi semnalizate prin inscriptii corespunzatoare.

Pe caile de acces catre punctele de exploatare se prevad indicatoare care fac îndrumarea accesului. În locurile în care accesul este limitat la personalul de exploatare se prevad placi cu indicatiile respective.

6.5. Verificarea instalatiilor termice

Verificarea instalatiilor de incalzire se face pe întreaga instalatie si - eventual - separat pe aparate sau pe parti de instalatie, în ultimele cazuri ramânând obligatorie si verificarea pe întreaga instalatie, conform normative I 13 - 2015.

Principala verificare se face prin urmatoarele probe:

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

În completarea probelor mai sus se prevad probe de functionare a echipamentelor.

Probele de functionare a echipamentelor sunt verificari functionale specifice facute asupra utilajelor si aparatajelor componente ale instalatiilor de incalzire, în timpul functionarii acestora (pompe, cazane, schimbatoare de caldura, statii de tratare a apei de adaos, sisteme de reglare automata etc.).

Probele de functionare a echipamentelor pot fi facute separat sau pot fi simultane cu proba de cald sau proba de eficacitate.

a. Proba la rece (de presiune)

Proba la rece se face în scopul verificarii rezistentei mecanice si a etanseitatii elementelor instalatiei de incalzire si consta în umplerea cu apa a instalatiei si încercarea la presiune. Umplerea instalatiei pentru efectuarea probei la rece se face cu apa care îndeplineste conditiile de calitate ca agent termic.



Proba la rece - obligatorie pentru întreaga instalație - se face având racordate toate echipamentele din centrala termică, rețelele de conducte și aparatele consumatoare de căldură.

Proba la rece se execută înainte de finalizarea elementelor instalației (vopsiri, izolari termice etc.), de închiderea acestora în canale nevizibile sau în santuri în pereți și planșee, de mascarea și înglobarea lor în elementele de construcție, precum și de executarea finisajelor de construcție. Proba se execută în perioada de timp în care temperatura exterioară este mai mare de + 5 °C.

În vederea executării probei la rece, se va asigura deschiderea completă a tuturor armaturilor de închidere și reglaj, închiderea conductelor de legătură la vasul de expansiune, reglarea armaturilor de siguranță de la cazane și de la vasul de expansiune închis în concordanță cu presiunea de probă, verificarea punctelor de racordare a instalației la conductă de apă potabilă și la pompa de presiune.

Înainte de proba de presiune la rece instalația se spală cu apă potabilă. Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere a instalației la conductă de apă potabilă, umplerea instalației, racordarea conductei de întoarcere a instalației la gheabul de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu până când în apa golită din instalație nu se mai observă impurități (namol, nisip 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, astfel:

- o dată și jumătate presiunea maximă de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalații montate aparent și la cele mascate sub finisaje uzuale ;
- dublu presiunii de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalațiile ce au parti care se maschează sub finisaje deosebite ;
- presiunea prevăzută în caietul de sarcini, pentru partile din instalații care se înglobează în elemente de construcție (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli, realizate numai cu tevi trase) ;
- la presiunile prescrise de instrucțiunile tehnice ISCIR, pentru partile de instalații care sunt supuse prevederilor acestor prescripții.

Verificarea comportării instalației la proba rece poate fi începută imediat după punerea ei sub presiune, prin controlul rezistenței și etanșeității tuturor îmbinărilor. La îmbinările sudate controlul se face prin ciocanire, 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 clasă de precizie 1,6, prin citiri la intervale de 10 minute.

Durata probei este 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 scaderi de presiune sau a defectiunilor enumerate mai sus, se procedează la remedierea acestora și se repetă proba.

Rezultatele probei se înscriu în procesul verbal al instalației.

După executarea probei, golirea instalației de apă este obligatorie, în cazul în care nu este prevăzută executarea succesivă a probei la cald.



b. 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. La centralele termice, proba la cald cuprinde, în mod obligatoriu, verificarea randamentului de funcționare al pompei de caldura, care va trebui să corespundă datelor indicate în cartea tehnică.

Proba la cald se execută la toate instalațiile de încălzire indiferent de agentul termic utilizat, pe întreaga instalație sau pe părți de instalație care pot funcționa separat.

Proba la cald se efectuează înainte de finalizarea (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizibile sau în santuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), dar numai după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece.

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 caldura va asigura debitul, presiunea și temperatura agentului termic potrivit prevederilor proiectului instalației. Calitatea apei va corespunde prevederilor proiectului sau prescripțiilor tehnice specifice unor elemente din instalație cu cerințe speciale privind apa de alimentare (de ex.: apa dedurizată, apa tratată cu inhibitori, în cazul instalațiilor cu radiatoare din oțel etc.).

Odată cu proba la cald se efectuează și reglajul instalației.

Robinetele cu dublu reglaj se poziționează la treptele de reglaj primar (preregler) prevăzute în proiect, reglajul secundar fiind deschis la maximum. Se controlează debitul agentului termic pe conductă de racordare a instalației la rețeaua exterioară, cu ajutorul dispozitivelor prevăzute în acest scop în proiect (contoare de caldura, debitmetre, diafragme etc.), efectuându-se reglajul corespunzător.

În timpul funcționării se urmărește cum lucrează pompele, motoarele electrice, cuplajele dintre ele și cum se comportă armaturile. La racirea instalației se examinează din nou toată instalația spre a se controla etanșitatea.

După terminarea acestei examinări și după racirea instalației la temperatura ambiantă, se reia proba, făcându-se un control identic cu cel descris mai sus. Dacă nici la a doua încălzire instalația nu prezintă neetanșități sau încălziri neuniforme și funcționează în condiții normale, proba se consideră corespunzătoare. După efectuarea probei, instalația se golește dacă - până la intrarea în funcționare - există pericolul de îngheț.

Rezultatele probei se consemnează într-un proces verbal.

La centrale și puncte termice, anterior probei la cald pentru întreaga instalație se face o probă parțială, în care se porneste instalația și se ține sub observație cel puțin o oră, verificând în principal:

- montarea echipamentului și conductelor astfel încât să se asigure spațiile necesare prevăzute pentru exploatare;
- modul de manevrare al armaturilor;



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



- daca aparatele si agregatele care au piese în miscare (pompe, injectoare, exhaustoare etc.) nu produc zgomote sau vibratii suparatoare si daca s-au respectat prevederile pentru atenuarea si împiedicarea transmiterii lor la elementele constructiei (atenuatoare de zgomot, izolari fonice, straturi antivibratie la postamente etc.);
- asigurarea aerului necesar arderii; se examineaza, în acest scop, flacara la cazane, trebuind ca ea sa fie vie si sa nu produca fum vizibil cu ochiul liber.

Cu ocazia probei partiale pentru centrala termica sau punctul termic, prealabile probei la cald pentru întreaga instalatie, se recomanda sa se faca si probele de functionare a echipamentelor.

c. Proba de eficacitate

Se efectueaza proba de eficacitate a instalatiei pentru a verifica daca instalatia realizeaza în încaperi gradul de încălzire prevăzut în proiect. Ea se executa cu întreaga instalatie în functiune si numai dupa ce toata cladirea a fost terminata.

Pentru ca verificarea sa fie concludenta, se va alege o perioada rece, în care temperaturile exterioare sa fie sub 0 °C si valoarea lor medie zilnica sa nu varieze cu mai mult de ± 3 °C fata de temperatura exterioara medie a celor doua zile precedente. Pentru proba de eficacitate a instalatiei de încălzire centrala cu corpuri de încălzire se încălzește cladirea cu cel puțin trei zile înaintea probei, iar în ultimele 48 ore înaintea probei, agentul termic se regleaza conform graficului de reglaj, în limita unor abateri de ± 2 °C.

Pe timpul probei instalatia trebuie sa functioneze continuu si toate usile si ferestrele cladirii sa fie închise.

Proba de eficacitate dureaza 12 ore, cu masuratori din ora în ora.

Se masoara temperaturile aerului exterior si ale agentului termic pe conductele de ducere si întoarcere, verificându-se corelarea acestor parametri conform graficului de reglaj calitativ.

Se citesc temperaturile interioare din încaperi cu ajutorul unor termometre montate în mijlocul încăperii, la o înaltime de 0,75 m de la pardoseala; în cazul încăperilor cu deschidere mai mare de 10 m, citirile se vor face pe zone cvasipatrate, cu suprafete de maximum 100 mp, tot la înaltimea de 0,75 m.

În încaperi de locuit masurarea temperaturii se face în cel puțin 3 puncte din încăpere, la o distanta de cel puțin 2 m de la peretele încăperii si la o înaltime de 0,75 m de la pardoseala; în cadrul probei se urmareste stabilitatea si uniformitatea temperaturii aerului din încaperi pe durata probei.

Daca cladirea este expusa însoririi nu se iau în considerare citirile de temperaturi efectuate între orele 11 si 16.

Pentru a asigura precizia masuratorilor se recomanda alegerea de termometre cu gradatii corespunzatoare, si anume:

- pentru temperaturi exterioare 1/5 °C;
- pentru temperaturi interioare 1/5 °C;
- pentru temperaturile agentului termic 1/2 °C;



S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



Verificarea termometrelor se va face înainte de folosire, iar în timpul măsurătorilor ele vor fi ferite de influențe perturbatorii (curenți de aer, radiații termice, căldura umană etc.).

Încăperile în care se măsoară temperatura interioară, vor fi:

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

La clădirile cu multe niveluri se asigură efectuarea a cel puțin câte o măsurătoare la fiecare nivel.

La încălzirea cu aer cald, chiar și în cazul combinării acesteia cu încălzirea cu corpuri de încălzire, se fac - pe lângă măsurătorile de temperatură menționate anterior - măsurători ale vitezei aerului, în conformitate cu prevederile "Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilație și climatizare" - I5.

Rezultatele probei de eficacitate se consideră satisfăcătoare, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la - 0,5 °C până la +1 °C în clădirile civile și de la -1 °C la +2 °C în încăperile de producție.

În cazul în care, mai mult de 10 % din rezultatele măsurătorilor de temperatură nu se încadrează în aceste limite, proba se consideră necorespunzătoare și va trebui să fie reluată, după efectuarea remedierilor.

Rezultatele probei de eficacitate a instalației de încălzire centrală se consemnează într-un proces verbal.

Probele instalațiilor de încălzire centrală (proba de eficacitate, proba la cald și proba la rece) se fac în prezența reprezentanților executantului (responsabilul tehnic cu urmărirea execuției lucrărilor), beneficiarului (dirigintele de șantier) și proiectantului. Data și ora începerii probelor sunt anunțate în prealabil, prin grija beneficiarului (investitorului), la organele teritoriale ale Inspecției de Stat în Construcții.

7. Controlul calitatii

Lucrările ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care se întocmesc documente scrise sunt prevăzute în Programul pentru controlul calitatii lucrărilor pe șantier – pentru rețele exterioare de apă rece montate în pământ sau în canale, stabilit în conformitate cu Legea nr.10/1995, Ordinul MLPTL 31/N/1995, HGR 272/273/1994 și Normativele tehnice în vigoare, care face parte din prezentul proiect.

Din documentul încheiat trebuie să rezulte ca sunt asigurate condiții corespunzătoare care să permită execuția lucrărilor de montaj conducte, armături etc. în conformitate cu prevederile din prescripțiile și tehnologiile de execuție, se apreciază ca materialele și echipamentele ce urmează a se monta, nu pot fi în pericol de deteriorare ca urmare a evoluției ulterioare a lucrărilor de construcții.

Pentru lucrările ascunse se va verifica calitatea materialelor utilizate și a execuției și se vor efectua probe înainte de izolare. Se vor încheia procese verbale pentru aceste lucrări.

Rezultatele verificărilor efectuate pe parcursul execuției vor consemna în procesele verbale de lucrări ascunse și probe.



8. Receptia lucrarilor

Receptia lucrarilor se va realiza conform Legii nr.10/1995 privind calitatea in constructii, Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora (HG nr.273), Normativului pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente C56.

Etapele de realizare a receptiei sunt:

- receptia la terminarea lucrarilor prevazute in contract;
- receptia finala - dupa expirarea perioadei de garantie prevazuta in proiect

Principalele elemente ce vor fi verificate pe parcursul executiei sunt:

- cotele de pozare a conductelor;
- calitatea îmbinărilor;
- parametrii probei de presiune și rezultatele acesteia;
- modul de spălare și dezinfectare a conductei;
- modul de execuție al umpluturilor;
- proba de presiune finală pe întregul traseu;

Rezultatele verificărilor efectuate pe parcursul execuției vor fi consemnate în procese - verbale de lucrări ascunse și probese verbale de recepție calitativă.

La recepția definitivă vor fi prezentate următoarele verificări:

- proces verbal pentru terenul de pozare și recepția de pozare;
- certificat de calitate pentru materialele puse in opera
- proces verbal de recepție pentru calitatea sudurii;
- proces verbal cu rezultatele probei de presiune parțiale și finale în condițiile descrise mai sus

Vor fi prezentate toate modificările față de proiectul inițial și aprobările obținute în acest sens din partea proiectantului și beneficiarului.

La recepția definitivă, executantul va preda toate elementele necesare pentru completarea cărții construcției, conținând datele tehnice ale lucrărilor realizate.

Controlul calitativ pe parcursul execuției și evidența acestora, se va face în conformitate cu prevederile din "Sistemul de evidență în activitatea de control tehnic al calității construcțiilor", publicat în Buletinul Construcțiilor vol. 2/1981.

În mod obligatoriu vor fi prezentate la receptie procesele verbale întocmite pe parcursul executiei lucrarilor, conform Programelor de control a calitatii lucrarilor, ce fac parte integranta din prezentul proiect.

Documentele tehnice privind proiectarea, executarea, receptia, precum si comportarea in timpul exploatarii instalatiilor si anexelor aferente vor fi cuprinse in cartea tehnica a constructiei, ce se va intocmi si completa conform "Normelor de intocmire a cartii tehnice a constructiei" din "Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora".

Conform Legii 8/1996, cu modificarile si completarile ulterioare, proiectul este proprietate intelectuala a SC AIR-PROJECTS SRL și nu poate fi modificat, utilizat sau comercializat de/catre terti fara acordul parafat al autorului.

Intocmit,
Dr. ing. Luciu Razvan Silviu



**S.C. AIR - PROJECTS S.R.L.**

IASI, str. Salciilor, nr. 25;
tel: 0744.433.183
Web: www.air-projects.ro
Mail: airprojects@yahoo.com



Proiectant: SC AIR-PROJECTS SRL
CIF: RO32603328
Sediul: IASI
Nr. Tel: 0744.433.183
Nr. proiect: 0307/2023

Vizat,
Inspectoratul Judetean in Constructii

PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII LUCRARILOR PE SANTIER – INSTALATII TERMICE

AUTORIZATIA DE CONSTRUIRE NR. DIN DATA
DENUMIREA LUCRARILOR: SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI
ADRESA INVESTITIEI: comuna Sabaoani, Judetul Neamt
INVESTITOR/BENEFICIAR: COMUNA SABAOANI
ADRESA INVESTITOR: comuna Sabaoani, Judetul Neamt
NR. TELEFON INVESTITOR:

Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuie intocmite documente scrise	Documentul scris care se incheie	Cine intocmeste si semneaza	Numarul si data actului incheiat
1.	2.	3.	4.
Predarea amplasamentului	PV	C+B(DS)+P	
Trasarea in plan a conductelor	PV	C+B(DS)	
Verificarea calitatii echipamentelor si materialelor utilizate	PV	C+B(DS)	
Montajul conductelor, radiatoarelor si echipamentelor instalatiei de incalzire	PVRC	C+B(DS)	
Controlul calitatii pozarii, imbinarii si montarii conductelor	PVLA	C+B(DS)	
Verificarea instalatiei la etanseitate, presiune si circulatia fluidului prin proba la rece	PVRC	C+B(DS)	
Faza determinanta - Efectuarea probelor de rezistenta la presiune si functionarea instalatiei	PVFD	C+B(DS)+P+I	



SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ CORP C LICEUL TEORETIC "VASILE ALECSANDRI" SĂBĂOANI