

Numele si prenumele vericatorului atestat:
Dr.ing. CIOCAN Vasilică
Verificator atestat, Autorizația Nr.B/07662/24.01.2008
Adresa: Șos.Arcu, nr 32 – Iași
Telefon, fax:0332.407251; 0728.946086
e-mail: vciocan2005yahoo.com

Nr. 1185 Data: 10.11.2023
Conform registrului de evidență

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința: **toate cerințele**, conform Legi 10 /1995
pentru specialitatea **INSTALAȚII TERMICE (I)** a proiectului 215/2022
LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ
Faza DTAC+PTh

1. Date de identificare:

Proiectant general: **S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.**
Proiectant de specialitate: **N.C.C PROIECT INSTAL SRL**
Beneficiar: **Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ**
Amplasament: **str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad**
Data prezentării proiectului pentru verificare: **noiembrie 2023**

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției

2.1. Date generale:

Conform HG 766/97 obiectivul se încadrează în categoria de importanță C – “construcție de importanță normală”.

Conform SR 1907 obiectivul se încadrează în zona climatică II cu temperatura de calcul de -15°C.

2.2. Situația proiectată:

Sarcina termică totală de iarnă : 105,91 kW

Pentru acoperirea necesarului de căldură se vor folosi corpuri de încălzire statice din oțel tip panou ce vor funcționa cu agent termic, preparat din punctul termic, la temperaturi 60-80°C.

Instalația de ventilare va asigura aportul de aer proaspăt dar și evacuarea aerului viciat din interiorul încăperilor. Ventilarea încăperilor se va realiza în sistem descentralizat prin intermediul unităților de ventilație cu recuperare de căldură, având debit nominal de aer 250 mc/h. Numărul unităților de ventilație a fost ales funcție de cerințele normativului I5 pentru a asigura debitul de aer proaspăt recomandat.

Asigurarea necesarului pentru încălzire se va realiza de la punctul termic existent.

Documente ce se prezintă spre verificare:

- Memorii elaborate de proiectant în care se prezintă soluțiile adoptate pentru respectarea cerințelor verificate;
- Breviar de calcula
- Program privind controlul calitatii lucrarilor;
- Caiet de sarcini;
- planșe desenate în care se prezintă soluția constructivă.

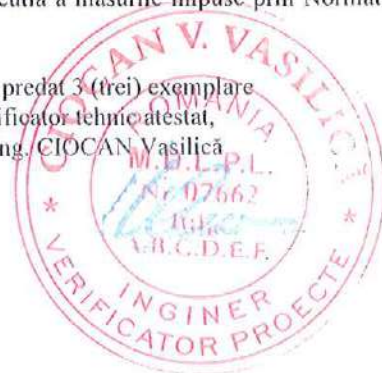
Proiectarea și amplasarea instalației s-a făcut astfel încât să fie asigurate rezistența mecanică și stabilitate; securitate la incendiu; igiena, sănătate și mediu; siguranța în exploatare; protecție împotriva zgomotului; economie de energie și izolare termică.

3. Concluzii asupra verificării:

În urma verificării, se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului cu condiția asigurării în faza următoare de execuția a măsurile impuse prin Normativul I13 și I5 și prin Normele tehnice specifice.

Am primit 3 (trei) exemplare
Proiectant

Am predat 3 (trei) exemplare
Verificator tehnic atestat,
Dr.ing. CIOCAN Vasilică



LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ

INSTALAȚII TERMICE

DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	"LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ "
AMPLASAMENTUL	str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad
BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ
PROIECTANT GENERAL	S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.
PROIECTANT SPECIALITATEA INSTALAȚII	N.C.C PROIECT INSTAL SRL
NR. PROIECT	215/2022
FAZA DE PROIECTARE	D.T.A.C + P.Th.



PROIECTANT GENERAL: S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.

ŞEF PROIECT: arh. Bianca DAVID

PROIECTANT SPECIALITATE: N.C.C. PROIECT-INSTAL S.R.L.



dr. ing. Sosoi Gavril


.....

BORDEROU PIESE SCRISE – INSTALAȚII TERMICE

1. MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII TERMICE
2. BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII TERMICE
3. CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE INSTALAȚII TERMICE
4. PROGRAM PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII EXECUȚIEI LUCRĂRILOR PE SANTIER
CATEGORIA DE LUCRĂRI: INSTALAȚII TERMICE

BORDEROU PIESE DESENATE – INSTALAȚII TERMICE

IT.01	PLAN PARTER- INSTALAȚII TERMICE	Sc. 1:100
IT.02	PLAN ETAJ 1 - INSTALAȚII TERMICE	Sc. 1:100
IT.03	INSTALAȚII TERMICE – SCHEMA COLOANELOR	%
IT.04	INSTALAȚII TERMICE DETALII DE EXECUTIE	%

Intocmit,
dr. ing. Sosoi Gavril



MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII TERMICE

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1	DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	"LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA "
1.2	AMPLASAMENTUL	str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad
1.3	BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA
1.4	PROIECTANT GENERAL	S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.
1.5	PROIECTANT SPECIALITATEA INSTALAȚII	N.C.C PROIECT INSTAL SRL
1.6	NR. PROIECT	215/2022
1.7	FAZA DE PROIECTARE	D.T.A.C + P.Th.

2. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

Prezenta documentație are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice și a condițiilor de realizare a instalațiilor termice interioare pentru obiectivul: **LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA** și stabilește soluții tehnice pentru executarea acestora. Lucrarea s-a întocmit pe baza soluțiilor de arhitectură, soluției constructive alese și a normativelor și standardelor în vigoare. La alegerea soluțiilor tehnice s-a ținut cont de caracteristicile construcției, de destinația construcției și a încăperilor și de condițiile de mediu. Prezenta documentație tratează următoarele categorii de instalații termice aferente obiectivului:

- Instalație de încălzire cu corpuri statice-radiatoare din oțel tip panou;

3. ÎNCADRAREA ÎN NORME

Instalațiile de încălzire vor fi conforme cu următoarele norme și reglementări românești, și anume:

113-2015	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
ISO7132-2003	Măsurile de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C
SR 1907-1-2014	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură. Prescripții de calcul
SR 1907-2-2014	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură. Temperaturi interioare convenționale de calcul
15-2010	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
STAS 6648/1-2014	Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aporturilor de căldură din exterior. Prescripții fundamentale.
STAS 6648/2-2014	Instalații de ventilare și climatizare. Parametrii climatici exteriori
GP-041/98	Proiectarea, alegerea și întreținerea sistemelor și echipamentelor de siguranță din dotarea instalațiilor de încălzire, cu apă până la 1150C;
GP-063-01	Proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de evacuarea fumului și gazelor fierbinți.
C107/1-C107/5-97	Normative privind calculul termotehnic al elementelor de construcție
P.T-C9-2004	Prescripții de proiectare; -ISCIR
P.T-C37/2004	Prescripții de proiectare; -ISCIR
P 118-99	Normativ de siguranța la foc a construcțiilor.

Instalațiile trebuie să corespundă celor șase exigente esențiale de performanță conf. Legii 10/1995, astfel:

- rezistență mecanică și stabilitate;
- securitate la incendiu;
- igienă, sănătate și mediu;
- siguranță în exploatare;
- protecție împotriva zgomotului;
- economie de energie și izolare termică;
- utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

La alegerea soluției tehnice s-au avut în vedere:

- caracteristicile construcției;
- destinația construcției;
- condițiile de mediu;

- destinația încăperilor;
- standardele în vigoare.

3.1 Clima și fenomenele naturale specifice zonei

- clima este de tip temperat
- temperatura minimă: -15°C
- temperatura maximă: $+38^{\circ}\text{C}$
- umiditatea minimă = 60%
- umiditatea maximă = 85%

3.2 Caracteristici termotehnice ale construcției

Coeficienții de transfer termic ai elementelor de construcții sunt în conformitate cu normativul C107/2005 „Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică”. Astfel, coeficienții de transfer termic în câmp curent sunt:

Element de construcție	Rezistența termică în câmp curent	Rezistența termică admisă
	$\text{m}^2\text{K/W}$	$\text{m}^2\text{K/W}$
Perete exterior	1.84	1.40
Tamplarie exterioara	0.50	0.50
Planșeu peste ultimul nivel	3.60	3.00
Planșeu peste pivnite și subsoluri neîncălzite	1.65	1.65
Plăci în contact cu solul	1.74	1.35
Planșee care delimitează cladirea la partea inferioara, de exterior (ganguri, bowindouri)	4.81	4.50

Condiții de microclimat exterior/interior

Condiții exterioare de calcul

Anotimp	Temperatura exterioară	Umiditatea relativă
Vara	30°C	40%
Iarna	-15°C	98%

3.3 Condiții interioare de calcul

Încăpere	Temperatura interioară vară	Temperatura interioară iarna	Umiditatea relativă	Viteza curenților de aer
Sală de clasă / Laboratoare	-----	18°C	-----	-----
Cancelarie	-----	20°C	-----	-----
Grupuri sanitare	-----	$15-18^{\circ}\text{C}$	-----	-----
Holuri	-----	$15-18^{\circ}\text{C}$	-----	-----
Windfang	-----	15°C	-----	-----
Spații depozitare / magazii	-----	15°C	-----	-----

4. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE

În scopul asigurării condițiilor optime de confort termic se realizează o instalație de încălzire dimensionată, pentru a asigura temperaturi interioare, conform SR 1907/2. Temperaturile de calcul s-au ales funcție de destinația clădirii și a încăperilor respective. Activitatea ce se va desfășura va fi educațională astfel realizându-se o instalație de încălzire care va asigura temperaturi interioare conform SR 1907/2.

În scopul asigurării condițiilor optime de confort termic a rezultat o sarcină termică pentru încălzirea spațiilor din cădire: 105,91 kW (luând în calcul simultaneitatea consumurilor, sarcinile termice ale echipamentelor „de confort in care sunt incluși consumatorii).

Asigurarea necesarului pentru încălzire se va realiza de la punctul termic existent.

Pentru acoperirea necesarului de căldură se vor folosi corpuri de încălzire statice din otel tip panou ce vor funcționa cu agent termic, preparat din punctul termic, la temperaturi 60-80°C. La montarea radiatoarelor de perete, se vor respecta cotele de montaj față de elementele constructive, 12 cm față de pardoseala finită și 5 cm față de tencuiala pereților. Racordurile la radiatoare se fac în diagonală. La trecerea conductelor de distribuție sau racord prin pereți s-au prevăzut țevi de protecție.

Conductele tur-retur de la punctul termic ce alimentează cu agent termic clădirea se vor realiza prin conducte de OL, izolate termic, de dimensiuni corespunzătoare, amplasate aparent pe pereții canivoului.

4.1 Instalația de încălzire

Instalația de încălzire se compune din:

a) conducte de distribuție principale și coloane din țeava de PPR Dn 20mm – 63mm;

b) armături montate în locuri accesibile:

- robinet dublu reglaj Ø1/2", Pn10, montat pe fiecare radiator;
- robinet de retur montat pe fiecare radiator Ø1/2, Pn10;
- robinete de golire – cu sferă, cu dop și portfurtun Ø3/4", Pn10, în punctele de cotă minimă;
- robinete de aerisire - dezaerator manual 1/2", montat pe fiecare corp;
- robinete de aerisire – dezaerator automat, montati pe coloane;

c) corpurile de încălzire sunt radiatoare din otel panou tip 22;

Susținerea și prinderea țevilor se va realiza cu elemente de fixare și coliere de susținere. Dilatările conductelor instalației de încălzire s-au prevăzut a fi preluate în mod natural prin schimbările de direcție. 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. Golirea instalației și a centralei termice se va face la instalația de canalizare din centrala termică. Panta normală a conductelor instalației interioare de răcire cu apă este de 3 ‰, dar în zone în care nu se poate realiza aceasta, se poate admite o pantă de 2 ‰. La execuția lucrărilor se vor respecta detaliile din planșele de execuție și din Normativul I 13/2015, iar pentru orice schimbare de soluție, materiale, utilaje sau armături se va solicita acordul proiectantului de specialitate. Distanța minimă între conductele paralele neizolate termic va fi de 3 cm, aceeași distanță se va păstra și între suprafețele conductelor izolate. Distanțele între suporturile conductelor în funcție de diametru vor respecta prevederile Normativului I13/2015.

De la centrala termică, se vor alimenta corpurile de încălzire, aferente fiecărei încăperi în parte. Distribuția agentului termic de la centrala termică la corpurile de încălzire se va realiza prin intermediul conductelor de distribuție montate aparent. Conductele se izolează termic cu tub izolant (cochilii din spuma poliuretanică), corespunzător fiecărui diametru. Dezaerisirea instalației se va face prin ventile automate de aerisire Dn 1/2", cat si local pe corpurile de incalzire, prin aerisitoarele automate.

Conducte:

- Distribuite – țeavă din PPR Dn 20 mm – Dn 63mm;
- Coloane – țeavă din PPR Dn 63 mm;
- Racorduri – țeavă din PPR Dn 20 mm.

Se vor prevedea obligatoriu robinete de aerisire și de golire în punctele de maxim și minim ale distribuției precum și pe coloană. Armaturile prevăzute vor corespunde unei presiuni de 10 bar

- radiatoarele panou sunt confecționate din tablă din otel 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;
- racordarea corpurilor la instalație se face astfel încât circulația agentului termic să se facă de sus în jos și în diagonală ;
- amplasarea corpurilor de incalzire se va face la partea inferioara a încăperilor, sub ferestre pentru obținerea unei eficiențe termice maxime;
- montarea radiatoarelor se face cu ajutorul consolelor speciale (prevăzute de furnizorul de echipamente) ;

- distanțele de amplasare a corpurilor de încălzire sunt conform Normativ I13/2015, față de pardoseală circa 12cm, față de perete circa 3 cm – 5 cm;
- reglarea termică a instalației se va face local prin intermediul robinetelor montate pe fiecare radiator;
- golirea instalației în perioadele de întrerupere îndelungată a funcționării centralei se va realiza prin intermediul robinetelor cu dop și portfurtun montați în punctele de cotă minima ;
- în instalația de încălzire se vor monta robinete de aerisire - dezaerator manual 1/2", pentru fiecare corp de încălzire.
- dilatățile conductelor instalației de încălzire s-au prevăzut a fi preluate în mod natural prin schimbările de direcție;
- 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 ‰;
- distanța minimă între conductele paralele neizolate termic va fi de 3 cm, aceeași distanță se va păstra și între suprafețele conductelor izolate ;
- la amplasarea corpurilor de încălzire s-a urmărit obținerea unei eficiențe termice maxime prin poziționarea la partea inferioară a încăperilor, în vecinătatea suprafețelor reci;
- la alegerea corpurilor de încălzire s-au avut în vedere următoarele criterii specifice:
 - ✓ Estetica;
 - ✓ Performanța termică;
 - ✓ Prețul;
 - ✓ Durabilitatea;
 - ✓ Rezistența la șocuri și lovituri;
 - ✓ Compatibilitatea corpurilor de încălzire cu alte materiale din instalație;
 - ✓ Posibilitățile de igienizare;
 - ✓ Ușurința montării etc.
- la execuția lucrărilor se vor respecta detaliile din planșele de execuție și din Normativul I13/2015, iar pentru orice schimbare de soluție, materiale, utilaje sau armături se va solicita acordul proiectantului de specialitate ;
- distanța minimă între conductele paralele neizolate sau între suprafețele termoizolațiilor sau între conducte și suprafețe finite ale elementelor de construcții adiacente este de 4 cm. Distanțele între suporturile conductelor în funcție de diametru vor respecta prevederile Normativului I13/2015 ;
- după execuția lucrărilor se vor efectua probele de verificare conform prevederilor Normativului I13/2015. Rezultatele probelor se vor înscrie într-un proces verbal ;
- prezentul memoriu se va citi împreună cu planșele de execuție și instrucțiunile de exploatare și întreținere anexate la proiect.

Execuția instalației comportă următoarele faze (conform I 13/2015):

- trasarea distribuției și poziționarea coloanelor;
- montarea elementelor de susținere pentru corpurile de încălzire;
- poziționarea și montarea corpurilor de încălzire radiatoare;
- racordarea la conductele de distribuție;
- efectuarea probelor;
- curățire, grunduire, vopsire și izolare pentru conductele din oțel și numai izolare sau vopsire pentru conductele utilizate.

Schimbările în direcție ale conductelor se realizează prin fittinguri, coturi sau curbe. Fixarea și susținerea țevilor pe ziduri se face cu brățări fabricate conform STAS 3932-77 pentru țevi cu dimensiuni de la 3/8" la 3". Acestea se fixează în goluri cu mortar de ciment. În cazul elementelor din beton, brățările se pot fixa prin fixare cu bolțuri metalice. Susținerea și fixarea conductelor de distribuție amplasate pe pardoseală se va face cu elemente de susținere conform proiectului (cleme). Îmbinarea între conducte și armături se execută cu filet. Armăturile se montează în poziția „închis”. Se va încerca pe cât posibil realizarea trasării țevilor astfel încât să fie cât mai estetice pentru a nu deranja estetica muzeală. Corpurile de încălzire (radiatoarele) se racordează la instalație prin îmbinări demontabile. Fiecare radiator va fi echipat cu robinet cu dublu reglaj pe tur și robinet de reglaj pe retur, robinet de aerisire sau golire după caz. Radiatoarele se vor monta paralel cu pereții finisați conform Normativului I 13 și la

distanțe minime față de elementele de construcție prevăzute în STAS 1797-80 sau în fișele tehnice ale tipului de radiator ce se va monta, susținerea și fixarea pe poziție se va face prin elemente specifice corpurilor de încălzire ce se vor achiziționa. Conductele se vor monta cu panta 3‰, iar unde nu este posibil cu 2‰. Pentru țevile de condens se acceptă în mod excepțional 1‰. Alegerea materialelor pentru montaj se va face cu respectarea cu strictețe a fișelor tehnice.

Preparare apă caldă menajeră

Prepararea apei calde menajere se va face local, prin intermediul boilerelor electrice amplasate în fiecare grup sanitar. Apa caldă menajera va fi preparată, stocată și livrată la temperatura $T_{acm} = 55^{\circ}\text{C}$.

4.2 Automatizare

Toate echipamentele din spațiul tehnic vor fi automatizate care nu necesită supraveghere permanentă, conform PTA1-2010.

4.3 INSTALAȚIA DE VENTILARE

Instalația de ventilare va asigura aportul de aer proaspăt dar și evacuarea aerului viciat din interiorul incaperilor. Ventilarea incaperilor se va realiza în sistem descentralizat prin intermediul unităților de ventilație cu recuperare de calură, având debit nominal de aer 250 mc/h. Numarul unităților de ventilație a fost ales funcție de cerințele normativului I5 pentru a asigura debitul de aer proaspăt recomandat. Calculul debitului de aer recomandat pentru salile de clasă și laborator s-a realizat conform breviarului de calcul. Puterea termică a fiecărei unități de ventilație se consideră 2000 W termici, conform fișa tehnică producător.

4.4 PUNCT TERMIC EXISTENT

Echipamente din punctul termic:

- centrale termice cu funcționare pe combustibil gazos;
- pompe de circulație agent termic;
- vase de expansiune închise;
- sistem de automatizare pentru centrale termice.

5. ÎNDEPLINIREA CERINTELOR ESENȚIALE DE CALITATE

În domeniul instalațiilor pentru construcții, cerințele esențiale definite prin Legea nr. 10/1995 sunt:

a) Rezistență și stabilitate

Corpuri de încălzire

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 tip panou din oțel. Orificiile de asamblare trebuie să fie filetate conform standardului de produs și trebuie luate măsuri ca aceste filete să nu se deterioreze la asamblare. Mufele și țevile elementelor asamblate din prefabricate trebuie să fie coaxiale, toleranța admisă fiind de 1 mm la 1 m. Colectoarele și distribuitorii 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 țeavă verticală în parte prin puncte de sudură sau șuruburi.

Robinete de reglaj

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 deformări permanente și nici scăpări de apă la valoarea maximă a cuplului exercitat de 3 ori, asupra capetelor de manevră ale armăturii (valoarea cuplului: $C = 5 \text{ Nm}$). Piesele 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.

b) Siguranță în exploatare

Corpuri de încălzire

Prin construcție și montaj se va asigura ușurința de intervenție pentru manevre, control, înlocuire, elementele componente, întreținere. 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 incaperilor, 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 deformații 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, proeminente sau muchii ascuțite.

Robinete de reglaj

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 linară 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.

c) Securitate la incendiu

Corpuri de încălzire

La montarea corpurilor de încălzire se vor respecta instrucțiunile normativului I 13 în ceea ce privește distanțele minime dintre acestea și elementele de construcție sau între acestea și masca nișei în care sunt montate (dacă este cazul), față de pardoseală circa 12cm, față de perete circa 3 cm – 5 cm. Distanța minimă între conductele paralele neizolate sau între suprafețele termoizolațiilor sau între conducte și suprafețe finite ale elementelor de construcții adiacente este de 3 cm. Distanțele între suporturile conductelor în funcție de diametru vor respecta prevederile Normativului I13/2015. În ceea ce privește distanțele minime dintre corpurile de încălzire și elementele instalației electrice se vor respecta prevederile normativului I 7.

Observație: Corpul de încălzire propriu-zis este realizat din materiale incombustibile: oțel.

Robinete de reglaj

Observație: Armăturile propriu-zise sunt incombustibile. În cazul în care roata de manevră este din material plastic acesta se poate asimila ca fiind din clasa C1 de combustibilitate.

d) Igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

Corpuri de încălzire

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%).

Robinete de reglaj

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.

e) Izolația termică, hidrofugă și economia de energie

Corpuri de încălzire

Materialele și procedeele de execuție și prindere ale elementelor componente ale corpurilor de încălzire trebuie astfel concepute 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 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 robinetelor 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.

Robinete de reglaj

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.

f) Protecția împotriva zgomotului

Corpuri de încălzire

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.

Robinete de reglaj

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.

6. INSTRUCȚIUNI DE EXECUȚIE

Toate lucrările ce se execută la instalațiile interioare construcțiilor, vor corespunde din punct de vedere al calității celor prevăzute prin legea nr. 10 a calității în construcții, în scopul satisfacerii exigențelor de calitate pentru care au fost proiectate. După terminarea lucrărilor de instalații, acestea vor fi supuse tuturor verificărilor și probelor specifice înainte de punerea în funcțiune. Pentru toate lucrările de instalații se vor respecta prevederile PE 709/75 precum și cele proprii normativului de specialitate I13/2015. Exploatarea și întreținerea echipamentelor se va face în concordanță cu cărțile tehnice ale furnizorului. Exploatarea și întreținerea instalațiilor de încălzire este obligatorie să se efectueze de către personal calificat. În cazul opririi furnizării agentului termic în perioada rece a anului, instalația de încălzire se va goli prin închiderea robinetelor de separație și deschiderea robinetelor de golire și aerisire.

7. MĂSURI DE PROTECȚIE ÎN STINGEREA INCENDIILOR

Prin proiect s-a urmărit găsirea unor soluții tehnice care să nu favorizeze declanșarea și extinderea unor eventuale incendii. Lucrările cuprinse în documentație respecta prevederile prescripțiilor:

- I 13/2015-Normativ pentru proiectare și execuție a instalațiilor de încălzire
- P118-Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.
- GP 051/2000-ghid de proiectare a centralelor termice mici.
- NP 016/1997 - Normativul privind proiectarea cladirilor pe baza cerintelor conform legilor 10/95.
- STAS 7132 - Masuri de siguranta in instalatiile de incalzire
- STAS 185 - Instalatii incalzire-fitinguri si piese auxiliare
- STAS 185/3-89 - Instalatii incalzire-armaturi
- STAS 185/4-89 - Instalatii incalzire-corpuri incalzire;
- STAS 1907/1-90 - Instalatii incalzire-calculul necesarului de caldura-prescriptii tehnice;
- STAS 1907/2-91 - Idem-temperaturi interioare calcul si conventii tehnice.

Pentru perioada de execuție a lucrărilor, măsurile PSI vor fi stabilite de către executantul lucrărilor, conform Normativului de prevenire a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcție și instalație aferente acestea.

8. LUCRĂRILE CUPRINSE ÎN DOCUMENTAȚIE RESPECTA PREVEDERILE PRESCRIPȚIILOR:

- I 13/2015-Normativ pentru proiectare și execuție a instalațiilor de încălzire;
- P118/99-Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;
- GP 051/2000-ghid de proiectare a centralelor termice mici;
- NP 016/1997- Normativul privind proiectarea clădirilor pe baza cerințelor conform legilor 10/95. Pentru perioada de execuție a lucrărilor, măsurile PSI vor fi stabilite de către executantul lucrărilor, conform Normativului de prevenire a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcție și instalație aferente acestora C300/93.

9. VERIFICAREA DOCUMENTAȚIEI

Conform prevederilor Legii nr. 10/1995 (Legea calității în construcții) și a Hotărârii Guvernului României nr. 925/1995 (Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor) proiectul de instalații sanitare trebuie prezentat spre avizare unui verficator atestat MLPAT, specialitatea IT (instalații termice)



Întocmit,
dr. ing. Sosoi Gavril

BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII TERMICE



2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1	DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	"LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICĂ LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ "
1.2	AMPLASAMENTUL	str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad
1.3	BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	Unitatea Administrativ Teritoriala UAT BARSĂ
1.4	PROIECTANT GENERAL	S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.
1.5	PROIECTANT SPECIALITATEA INSTALAȚII	N.C.C PROIECT INSTAL SRL
1.6	NR. PROIECT	215/2022
1.7	FAZA DE PROIECTARE	D.T.A.C + P.Th.

Dimensionarea elementelor componente principale ale instalației s-a făcut în concordanță cu considerațiile din capitolele precedente ale prezentei lucrări și este redată în cele ce urmează. Premize privind calculul necesarului de căldură întocmit conform SR 1907/1-2014. Temperatura exterioară de calcul $t_e = -15^\circ\text{C}$ pentru localitatea Barsa, județul Arad, a fost adoptată din SR 1907/2-2014.

- a) Temperaturile interioare au fost alese conform SR 1907/2-2014.
- b) Rezistențele la transfer termic "R" al elementelor de construcție și indicii de masivitate termică "m" s-au calculat conform SR 1907/1-2014 și STAS 6672/3-89 de calcul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor.
- c) Clădirea s-a considerat permeabilă, iar valoarea coeficientului de infiltrație "i" s-a ales din SR 1907/1-2014.
- d) Clădirea este amplasată în jud. Arad, localitatea Barsa, în zona IV de acțiune a vântului.
- e) Pierderi de căldură.

S-au calculat pierderile de căldură pentru fiecare încăpere în parte în conformitate cu prevederile STAS 1907-2014. Dimensionarea elementelor componente principale ale instalației s-a făcut în concordanță cu considerațiile din capitolele precedente ale prezentei lucrări și este redată în cele ce urmează.

2. NECESARUL PENTRU INCALZIRE PENTRU OBIECTIVUL PROIECTULUI:

„Lucrari de eficientizare energetica la scoala gimaziala Barsa” este consumator curent de apă caldă și căldură. Asigurarea în mod continuu a căldurii pentru lunile de iarnă și a apei calde pe toata perioada anului este o condiție de baza atât pentru îndeplinirea normelor sanitare de funcționare cât și pentru asigurarea unui regim de calitate.

La proiectarea instalațiilor interioare de încălzire s-au avut în vedere recomandările următoarelor normative:

SR 1907-1 – 2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul;

SR 1907-2 – 2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.

2.1 Rezistența termică a elementelor de construcție conform STAS 6472/3-88

$$R_o = R_i + \sum_{j=1}^n R_j + R_e \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

R_o - rezistența la transfer termic a elementului de construcție [m²K/W]

R_i - rezistența la transfer termic superficial la nivelul suprafeței interioare [m²K/W]

R_j - rezistența la transfer termic a stratului j [m²K/W]

n - numărul de straturi ale elementului de construcție considerat

R_e - rezistența la transfer termic superficial la nivelul suprafeței exterioare [m²K/W]

$$R_i = \frac{1}{\alpha_i} \text{ [m}^2\text{K/W]} \quad R_e = \frac{1}{\alpha_e} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

α_i - coeficient de convecție la interior [W/(m²K)] α_e - coeficient de convecție la exterior [W/(m²K)]

$$R_j = \frac{\delta_j}{b_j \cdot \lambda_j} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

δ_j - grosimea stratului j [m]

b_j - coeficientul de calitate al stratului j [-]
 λ_j - conductivitatea termică a stratului j [W/(mK)]

$$s_j = 8,55 \cdot 10^{-3} \sqrt{\rho_j \cdot \lambda_j \cdot c_j} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

s_j - coeficientul de asimilare termică al stratului j [W/(m²K)]
 ρ_j - densitatea stratului j [kg/m³]
 c_j - căldura specifică a stratului j [J/(kgK)]

$$D = \sum_{j=1}^n R_j \cdot s_j \quad [-]$$

D - indicele inerției termice [-]
 $m = 1,225 - 0,05D$ [-]
 m - coeficient de masivitate termică [-]

OBS.

- Pentru elementele de construcție lipsite de inerție termică ($D < 1$ uși, ferestre) $m \cong 1,2$
- Pentru elementele de construcție interioare (pereți și planșee interioare) $m = 1$

Tipul suprafeței și sensul fluxului termic	a_i [W/m ² K]	a_e [W/m ² K]	R_i [m ² K/W]	R_e [m ² K/W]
A. Suprafețe interioare ale spațiilor închise la o mișcare naturală a aerului				
- pereți exteriori și interiori, ferestre, pardoseli și plafoane, la fluxul termic de jos în sus	8,0		0,125	
- suprafețe de încăperi reci (poduri, subsoluri); viteza medie a aerului $v = 0,3$ m/s	11,6	11,6	0,086	0,086
- pardoseli peste subsoluri sau încăperi reci, la fluxul termic de sus în jos	5,8		0,172	
B. Suprafețe exterioare ale elementelor de închidere în contact cu aerul exterior				
- pereți exteriori, acoperișuri, terase, ferestre în timpul iernii		23,0		0,044
- pereți exteriori, acoperișuri, terase, ferestre în timpul verii		11,6		0,086

2.2 NECESARUL DE CĂLDURĂ CONFORM SR 1907/1-2014:

$$Q = Q_t \left(1 + \frac{A_c + A_o}{100} \right) + Q_i \quad [\text{W}]$$

Q - necesarul de căldură de calcul [W]
 Q_t - fluxul termic cedat prin transmisie [W]
 A_c - adaosul pentru compensarea suprafețelor reci [-]
 A_o - adaosul pentru orientare conform SR 1907/1 -14 [-]
 Q_i - sarcina termică pentru încălzirea aerului rece infiltrat [W]

$$Q_t = \sum_{j=1}^n C_M \cdot m_j \cdot S_j \frac{t_i - t_{ej}}{R_{oj}} + Q_s \quad [\text{W}]$$

$C_M = 1$ - coeficient de corecție conform SR-1907/1 -97 m_j - coeficient de masivitate termică al elementului j [-]
 S_j - suprafața elementului j [m²]
 t_i - temperatura interioară convențională de calcul conform SR-1907/2-97 [°C]
 t_{ej} - temperatura exterioară convențională de calcul conform SR-1907/1 -14 pentru elementele exterioare, sau temperatura interioară a încăperii învecinate pentru elementele interioare [°C]
 R_{oj} - rezistența la transfer termic a elementului de construcție j [m²K/W]
 Q_s - fluxul termic cedat prin sol [W]

n - numărul de elemente de construcție ale încăperii prin care se pierde căldură

$$R_m = \frac{S_T \cdot (t_i - t_e) \cdot C_M}{Q_t} \quad [m^2K/W]$$

- R_m - rezistența medie la transfer termic a încăperii [m^2K/W]
 - S_T - suprafața totală a încăperii [m^2]
 - $A_c = f(R_m)$ - conform SR 1907/1-97
- OBS. A_c - nu se prevede pentru casa scării și pentru încăperile cu $R_m > 10$ [m^2K/W]

$$Q_i = \max(Q_{i1}, Q_{i2}) \quad [W]$$

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

$$Q_{i2} = \left\{ C_M [E \cdot (\sum i \cdot L) \cdot v^{4/3} (t_i - t_e)] + Q_u \right\} \cdot \left(1 + \frac{A_c}{100}\right) \quad [W]$$

Qi1 - sarcina termică pentru încălzirea de la temperatura exterioară convențională de calcul la temperatura interioară convențională de calcul, a aerului infiltrat prin neetanșeitățile ușilor și a ferestrelor și a aerului pătruns la deschiderea acestora, determinată ținând seama de numărul de schimburi de aer necesar în încăpere din condiții de confort fiziologic

Qi2 - sarcina termică pentru încălzirea de la temperatura exterioară convențională de calcul la temperatura interioară convențională de calcul, a aerului infiltrat prin neetanșeitățile ușilor și a ferestrelor și a aerului pătruns la deschiderea acestora, determinată de viteza convențională a vântului

nao - numărul de schimburi orare [h-1]

V - volumul încăperii [m^3]

ρ - densitatea aerului la temperatura de refulare [kg/m^3]

c_p - căldura specifică a aerului la temperatura de refulare [$kJ/(kgK)$]

t_i - temperatura aerului interior [$^{\circ}C$] t_e - temperatura aerului exterior [$^{\circ}C$]

E - factor de corecție, funcție de înălțimea clădirii conform SR 1907/1 -14

i - coeficient de infiltrație conform SR 1907/1 -14

L - lungimea rosturilor mobile ale ușilor și ferestrelor

v - viteza convențională a vântului de calcul (funcție de zona eoliană și amplasarea clădirii)

$$Q_u = 0.36 \cdot S_u \cdot n \cdot (t_i - t_e) \quad [W]$$

S_u - suprafața ușilor exterioare care se deschid [m^2]

n - numărul deschiderilor ușilor exterioare într-o ora funcție de specificul clădirii

Simbol	Destinație încăpere	Suprafața	Înălțime	Volum	Încalzire			
					Temp. int.	Temp. ext. de calc.	Sarcina încălzire unitară	Sarcina de încălzire
		mp	m	mc	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	W/mc	kW

PARTER	HOL	3.05	3.30	10.07	12	-15	29.7	0.30
	HOL CS 1	23.46	3.30	77.42	18	-15	36.3	2.81
	MAGAZIE	5.9	3.30	19.47	15	-15	33	0.64
	MAGAZIE	7.56	3.30	24.95	15	-15	33	0.82
	MAGAZIE	4.08	3.30	13.46	15	-15	33	0.44
	SALA PROFESORALA	34.1	3.30	112.53	18	-15	36.3	4.08
	SALA DIRECTIUNE	16.27	3.30	53.69	18	-15	36.3	1.95
	SECRETARIAT	10.89	3.30	35.94	18	-15	36.3	1.30
	HOL PARTER	78.47	3.30	258.95	15	-15	33	8.55

	SALA DE CLASA 1	53.79	3.30	177.51	18	-15	36.3	6.44
	SALA DE CLASA 2	54.03	3.30	178.30	18	-15	36.3	6.47
	SALA DE CLASA 3	54.03	3.30	178.30	18	-15	36.3	6.47
	SALA DE CLASA 4	53.8	3.30	177.54	18	-15	36.3	6.44
	HOL CS 2	17.46	3.30	57.62	18	-15	36.3	2.09
	HOL	25.69	3.30	84.78	15	-15	33	2.80
	ACCES BAI	12.41	3.30	40.95	15	-15	33	1.35
	GS PROF. FEMEI	2.27	3.30	7.49	15	-15	33	0.25
	NISA INSTALATII	1.43	3.30	4.72	15	-15	33	0.16
	SPALATOR FETE	13.9	3.30	45.87	15	-15	33	1.51
	CABINE FETE	21.4	3.30	70.62	15	-15	33	2.33
	G.S. PROF. BARBATI	3.76	3.30	12.41	15	-15	33	0.41
	NISA INSTALATII	2.16	3.30	7.13	15	-15	33	0.24
	SPALATOR BAIETI	16.18	3.30	53.39	15	-15	33	1.76
	CABINE BAIETI	22.42	3.30	73.99	15	-15	33	2.44
	TOTAL PARTER	539		1777				62.07
ETAJ 1	HOL CS 1	10.27	3.10	31.84	15	-15	33	1.05
	LABORATOR	66.63	3.10	206.55	18	-15	36.3	7.50
	BIBLIOTECA	10.89	3.10	33.76	18	-15	36.3	1.23
	MAGAZIE	7.63	3.10	23.65	15	-15	33	0.78
	ARHIVA	8.53	3.10	26.44	15	-15	33	0.87
	HOL ETAJ	75.31	3.10	233.46	15	-15	33	7.70
	SALA DE CLASA 5	53.79	3.10	166.75	18	-15	36.3	6.05
	SALA DE CLASA 6	54.03	3.10	167.49	18	-15	36.3	6.08
	SALA DE CLASA 7	54.03	3.10	167.49	18	-15	36.3	6.08
	SALA DE CLASA 8	53.8	3.10	166.78	18	-15	36.3	6.05
	HOL CS 2	4.34	3.10	13.45	15	-15	33	0.44
	TOTAL ETAJ 1	399		1238				43.84
TOTAL CLADIRE								105.91

3. ALEGEREA ȘI DIMENSIONAREA INSTALAȚIEI DE ÎNCĂLZIRE FOLOSIND RADIATOARE

Pentru instalația de încălzire se propun radiatoare din otel tip panou.

Folosind formula dată în fișa tehnică și alegând o temperatură pe tur de 80°C și o temperatură pe retur de 60°C, am calculat puterea dată de un element astfel:

$$\Delta t_{med} = \frac{80 - 60}{\ln \frac{80 - 20}{60 - 20}} = \frac{20}{\ln \frac{60}{40}} = \frac{20}{0,4} = 50^{\circ}\text{C}$$

Pentru $t_t = 18^{\circ}\text{C}$ sau $t_t = 22^{\circ}\text{C} \Rightarrow \Delta t_{med} \cong 50^{\circ}\text{C}$

$$Pd = P60 \times \left(\frac{\Delta t_d}{\Delta t_{60}} \right)^n \times \frac{100 + f_{en}}{100}$$

Unde:

P_d = puterea termică cu Δt dorit conform EN 442 (Watt)

P_{60} = puterea termică de referință la Δt 60°C (Watt)

Δt_d = saltul termic dorit (°C)

Δt_{60} = saltul termic de 60 °C

n = exponentul saltului de temperatură între agentul termic și aer

fen = factor normalizat

Astfel:

$$Pd = 179 \times \left(\frac{50}{60}\right)^{1,321} \times \frac{100 - 2,46}{100}$$
$$Pd = 137,13 \text{ W}$$

Dimensionarea corpurilor de încălzire: s-a efectuat pentru agent termic apă caldă 80-60°C, conform instrucțiunilor tehnice pentru utilizarea radiatoarelor din tablă de oțel.

Corpurile statice de încălzire utilizate în instalația termică interioară sunt radiatoare din oțel cu Tmax lucr=110°C și Pmax=6 bari.

Fiecare radiator livrat cuprinde set de montaj (console, distanțiere, dibluri, șuruburi, dop filetat și ventil pentru aerisire, reducții 1"/ ½").

Notă: temperatura de calcul al agentului termic pentru dimensionarea radiatoarelor este de 80/60°C.

4.CALCULUL HIDRAULIC AL INSTALAȚIEI DE ÎNCĂLZIRE

Calculul hidraulic al rețelelor instalațiilor de încălzire are scopul de a stabili diametrele conductelor de alimentare cu căldură ale corpurilor de încălzire.

Pierderile de sarcină în conducte se compun din pierderile de sarcină liniare Δ_{ptin} , care se produc în zonele cu neuniformități (coturi, ramificații, robinete etc).

Pierderile de sarcină totale pentru un tronson de conducte sunt:

$$\Delta_p = \Delta_{ptin} + \Delta_{ptoc}$$

$$\Delta_p = R * l + Z = \frac{\lambda * l}{d} * \frac{v^2}{2} * \rho + \sum \zeta * \frac{v^2}{2} * \rho$$

$$\Delta_p = R * l + Z = \frac{v^2}{2} * \rho * \left(\frac{\lambda * l}{d} + \sum \zeta\right)$$

Pierderile de sarcină totală în cazul unei rețele formate din mai multe tronsoane sunt:

$$\Delta_{pT} = \sum_1^n (R * l + Z)$$

Debitul de calcul pentru conductele de cupru și PP-R se stabilește în funcție de cantitatea de căldură transportată de acestea:

$$Q = G * c_p * \Delta_t * \rho$$

În care:

Q – cantitatea de căldură transportată [W];

c_p – căldura specifică a apei [kcal/kg * °C];

Δ_t – diferența de temperatură dintre tur și retur [°C];

G – debit de calcul [m^3/h];

ρ – densitatea apei [kg/ m^3].

Pentru calculul hidraulic al conductelor sunt necesare următoarele:

- Întocmirea schemei coloanelor instalației de încălzire;
- Înscriserea pe fiecare tronson de conductă a debitului Q de căldură, lungimea l a conductei;
- Cunoașterea parametrilor agentului termic;
- Stabilirea materialului din care sunt confecționate conductele.

Calculul de dimensionare al conductelor se începe cu traseul cel mai dezavantajat din punct de vedere hidraulic și cel mai încărcat din punct de vedere termic.

Diametrele preliminare ale fiecărui tronson se stabilesc în funcție de debitele transportate de rețeaua de conducte și de vitezele optime alese. Vitezele se aleg atât din considerente economice, cât și termice, adică a asigurării unui echilibru hidraulic în rețeaua de conducte.

Calculul se continuă cu determinarea pierderilor de sarcină totale pentru circuitul de la baza coloanei la punctul de alimentare.

CONDUCTELE DE RACORD LA RADIATOARE:

- s-au dimensionat în baza vitezelor optime de circulație a agentului termic recomandate de normativul I13/2015.

Ţevile utilizate vor fi din PPR, pentru instalaŃia termică interioară, care vor fi montate aparent si izolate (dupa caz).

Nr. Crt.	Sarcina termica	dT	Debit agent termic	Diametru recomandat	Pierdere de sarcina
	KW		l/s	Dn	Pa/m
1	2.5	20	0.03	Dn20	100
2	5.0	20	0.06	Dn25	110
3	10.0	20	0.12	Dn32	130
4	18.0	20	0.22	Dn40	120
5	33.0	20	0.39	Dn50	125
6	50.0	20	0.60	Dn63	125
7	85.0	20	1.02	Dn75	125
8	100.0	20	1.19	Dn90	125

5.CALCULUL DEBITULUI DE AER PROASPAT IN SALILE DE CLASA

Pentru categoria de ambianta IDA1 se considera:

Denumirea incaperii	Nr. Pers/incapere	Debit pt o pers. [m ³ /h/pers]	Suprafata [m ²]	Debit pe m ² de suprafata [m ³ / (h.m ²)]	Debit calculat [m ³ /h]
SALA DE CLASA 1	20	36	54	3.6	914.4
SALA DE CLASA 2	20	36	54	3.6	914.4
SALA DE CLASA 3	20	36	54	3.6	914.4
SALA DE CLASA 4	20	36	54	3.6	914.4
SALA DE CLASA 5	20	36	54	3.6	914.4
SALA DE CLASA 6	20	36	54	3.6	914.4
SALA DE CLASA 7	20	36	54	3.6	914.4
SALA DE CLASA 8	20	36	54	3.6	914.4



Întocmit,
dr. ing. Sosoi Gavril

CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE INSTALAȚII TERMICE

3. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1	DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	"LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ "
1.2	AMPLASAMENTUL	str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad
1.3	BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ
1.4	PROIECTANT GENERAL	S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.
1.5	PROIECTANT SPECIALITATEA INSTALAȚII	N.C.C PROIECT INSTAL SRL
1.6	NR. PROIECT	215/2022
1.7	FAZA DE PROIECTARE	D.T.A.C + P.Th.

2. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Acest caiet de sarcini însoțește proiectul și cerințele de performanță ale sistemelor proiectate. Contractorul trebuie să efectueze detaliile de lucru și să dezvolte soluții pe baza acestui caiet de sarcini și a proiectului. Caietul de sarcini se va consulta împreună cu părțile scrise (memoriu tehnic, breviar de calcul, program de verificare pe faze determinante, lista de cantități, lista echipamente și fișe tehnice pentru utilaje și echipamente) și părțile desenate, conform Borderou părți desenate. Caietul de sarcini trebuie să fie citit împreună cu proiectele de instalații sanitare, electrice, termoventilații, desenele arhitecturale și desenele structurale.

Caietul de sarcini este eliberat pentru a indica principiile convenite de inginerie a sistemelor de proiectare, criteriile și conceptele de proiectare. Este responsabilitatea contractorului pentru a se asigura că el a inclus în oferta sa toate elementele necesare pentru a îndeplini cerințele de performanță, cerințele proiectului tehnic, coordonarea cu cele mai recente planuri de arhitectură și structură precum și cerințele contractului.

Ofertanții trebuie să includă în ofertele lor costurile necesare pentru detaliile de execuție, coordonare, instalare, testare și punere în funcțiune pe deplin operațională a instalațiilor, în conformitate cu prezentul caiet de sarcini și cu cerințele autorităților statutare. Contractorul va fi responsabil pentru efectuarea propriilor calcule detaliate și detalierea desenelor. În primul rând, ofertantul trebuie să își confirme acceptarea asupra sistemelor proiectate, asupra dimensionării sistemelor și echipamentelor incluse în ofertă, o dată cu prezentarea ofertei lor.

Ofertanții trebuie să permită livrarea și instalarea numai de echipamente aprobate de către beneficiar prin specialiștii săi.

3. CONTROLUL MATERIALELOR ȘI RECEPȚIA ACESTORA

Materialele propuse de antreprenor trebuie să fie în concordanța cu prevederile specificațiilor tehnice din cuprinsul proiectelor tehnice. Antreprenorul poate prezenta în vederea obținerii aprobării de instalare și materiale echivalente, cu caracteristici tehnice egale sau superioare celor prevăzute în proiect, provenite de la alți fabricanți. Aprobarea de instalare se va obține de la consultant (diriginte de șantier), dar și cu acordul scris al proiectantului de specialitate.

Toate materialele și aparatele care se vor monta trebuie să corespundă caracteristicilor tehnice impuse prin proiectul tehnic. La cererea consultantului (dirigintelui), antreprenorul va prezenta mostre sau file de catalog pentru materialele sau aparatele solicitate de acesta. Mostrele vor fi însoțite de certificate de calitate emise de producător, care vor conține informații despre normele de fabricație, specificând standardele (normele interne) de fabricație, testările efectuate și rezultatele acestora. Toate materialele și aparatele vor fi admise la șantier pe baza certificatului de calitate emis de producător. Acesta trebuie să conțină rezultatele testărilor efectuate pe lotul respectiv și garanțiile acordate de producător. Testările și rezultatele acestora trebuie să corespundă cerințelor cuprinse în standardele românești de fabricație ale materialelor și/sau aparatelor respective. Verificări se vor face în prezența reprezentanților autorizați ai producătorului. Verificarea materialelor și echipamentelor se face scriptic, vizual și prin măsurători de sondaj cu ocazia preluării din magazie sau. Încercările și verificările făcute înainte de trimiterea materialelor și echipamentelor la locul de montaj trebuie să se facă cât mai aproape de condițiile de funcționare.

La aducerea materialelor pe șantier, acestea vor fi supuse unui nou control vizual atent pentru a depista eventuale deteriorări apărute în timpul transportului. De asemenea, se verifică corespondența cu proiectul și/sau prospectele sau fișele tehnice, în mod special din punct de vedere



al respectării caracteristicilor tehnice ale materialelor și aparatelor.

La începerea lucrărilor de execuție propriu-zise se vor pune la dispoziția consultantului fișele tehnologice de execuție pentru categoriile de lucrări ce fac obiectul proiectului. Acestea trebuie să respecte legislația tehnică în vigoare în România, precum și celelalte norme adiacente cum sunt normele de protecție a muncii și normele de protecție a mediului.

4. PRINCIPALELE ETAPE ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

a) Primirea proiectului de bază, verificarea și analizarea lui, formularea și prezentarea eventualelor obiecțiuni în formă scrisă, beneficiarului și proiectantului de specialitate. În conformitate cu Legea nr. 10/1995 cu modificări și completări ulterioare, executantul va pune în operă proiectul numai dacă a fost verificat și avizat de către verficatorul atestat MLPAT și dacă au fost obținute avizele și autorizația de construire, în conformitate cu prevederile legale.

b) După acceptarea proiectului (inclusiv a rezolvării eventualelor obiecțiuni) și încheiere a contractului de execuție a lucrărilor, se va întocmi:

- extrasul principalelor materiale și echipamente, conform listelor de cantități de lucrări, a listelor de materiale, echipamente și dotări, precum și a fișelor tehnice;
- extrasul principalelor anexe de inventar: schele demontabile, platforme de lucru, balustrade de protecție, scări mobile, rulete, nivele etc.

c) Stabilirea graficului de execuție a principalelor lucrări de instalații- montaj care rezultă din proiect, corelat cu frontul de lucru posibil, pe baza stadiului lucrărilor de construcții și alte instalații și cu termenul din contractul încheiat cu beneficiarul.

d) Stabilirea structurii, calificării, numărului și eșalonării forței de muncă, având la bază termenul contractual și graficul de execuție a principalelor lucrări.

e) Aprovizionarea, sortarea și depozitarea în siguranță a materialelor necesare în primă fază, apoi a celorlalte materiale, funcție de eșalonarea lucrărilor.

f) Selecționarea și angajarea forței de muncă necesară, a responsabililor tehnici cu execuția, instruirea asupra lucrărilor de instalații- montaj, instruirea asupra protecției și igienei muncii, inclusiv semnarea fișelor individuale de instructaj și dotarea muncitorilor cu echipamentele tehnice, echipamentului individual de protecție etc., precum și organizarea muncii conform graficului de eșalonare a lucrărilor.

g) Proiectantul propune ca lucrările de bază ale instalației să fie executate în următoarea ordine:

- montarea conductelor, armăturilor, aparatelor și echipamentelor, suportii lor și accesoriilor instalației, în conformitate cu prevederile din Normativul I 13 / 2015 și a cerințelor din prezentul caiet de sarcini;
- efectuarea probelor hidraulice de etanșitate și rezistență a instalațiilor, conform prevederilor Normativului I 13 / 2015 , a Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- curățirea, grunduirea și vopsirea instalațiilor;
- efectuarea probelor în conformitate cu prevederile capitolului 20 din Normativul I 13- 2015 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- efectuarea recepției la terminarea lucrărilor conform Normativului C 56.

5. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA INSTALAȚIILOR INTERIOARE DE ÎNCĂLZIRE

5.1. PREVEDERI GENERALE

Instalațiile se vor executa cu respectarea prevederilor Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor termice I13/2015 și a instrucțiunilor de montaj ale furnizorului de materiale.

5.2. MATERIALE ȘI ECHIPAMENTE

Materialele, aparatele și utilajele utilizate la executarea instalațiilor de încălzire/răcire vor avea toleranțele și caracteristicile prevăzute în standardele de stat sau în normele interne ale unităților furnizoare și vor fi însoțite de certificatul de calitate al acestuia. Elementele de instalații care fac obiectul instrucțiunilor ISCIR vor trebui să corespundă și prevederilor acestora, iar cele care sunt supuse condițiilor de omologare ale Biroului Român de Metrologie Legală (BRML), să fie însoțite de certificatul de atestare.

În centrala termică se vor amplasa următoarele echipamente:

- filtru anticalcar pentru alimentarea cu apă a instalației de încălzire;
- filtru impurități pentru alimentarea cu apă a instalației de încălzire;
- filtre în instalația de încălzire pentru protecția cazanului și a pompelor;
- automatizare pentru funcționarea în cascadă precum și în funcție de cerințele consumatorilor.

Principalele materiale sunt:

- țevi pentru instalații de încălzire;

- fittinguri;
- robinete;
- corpuri statice;
- termoizolație pentru conducte;

Materialele, agregatele și aparatele utilizate la executarea instalațiilor de încălzire vor avea caracteristicile și toleranțele prevăzute în standardele de stat sau în prescripțiile tehnice ale producătorilor interni sau externi și vor satisface condițiile tehnice cerute în proiectul de încălzire.

Ele vor trebui să fie însoțite de:

- Certificatul de calitate al furnizorului care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute;
- Fișe tehnice conținând caracteristicile produsului și durata de viață în exploatare, în care se menționează aceste caracteristici;
- Instrucțiuni de montare, probare, întreținere și exploatare a produsului;
- Certificatul de garanție indicând perioada de timp în care se asigură realizarea caracteristicilor;
- Certificate de atestare a performanțelor materialelor, agregatelor și aparatelor emise de către institute de specialitate abilitate în acest scop.

5.3. VERIFICAREA MATERIALELOR

Înainte de punere în operă, conductele și fittingurile vor fi verificate în vederea depistării unor deficiențe care ar putea să afecteze montajul sau condițiile de exploatare ale instalațiilor.

Verificarea se va face prin:

- control vizual;
- controlul dimensiunilor, și după caz se vor lua măsuri de remediere a eventualelor deficiențe.

Controlul vizual va urmări ca:

- țevile să fie drepte;
- suprafață interioară și exterioară să fie netedă, fără fisuri sau cojeli.

Controlul dimensiunilor va urmări ca abaterile dimensionale la diametrul exterior mediu al țevilor și la diametrul interior al mufelor fittingurilor, să se încadreze în cele admise în standardele de produs. Materialele găsite necorespunzătoare nu vor fi puse în operă. La cele care pot fi remediate se va avea în vedere ca prin operațiile de corecție să nu se distrugă stratul de zinc.

5.4. MANIPULAREA, TRANSPORTUL, DEPOZITAREA ȘI CONSERVAREA MATERIALELOR

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică a securității muncii și în așa fel încât acestea să nu se deterioreze și să nu se înregistreze accidente din rândul personalului manipulator. Pentru aceasta se va utiliza numai personal instruit care va respecta prevederile din "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire" ed.1996.

Transportul materialelor se va face astfel încât să nu se deterioreze materialele, iar personalul să nu fie pus în pericol. Păstrarea și depozitarea materialelor se va face în spații de depozitare organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare respectând prevederile pct. 2.4.4. din "Norme generale de protecție a muncii ed.1996.

5.5. CONDIȚII DE MONTARE

Conductele se vor monta paralel cu elementele de construcții adiacente. La montajul aparent, în cazul conductelor paralele, izolate sau neizolate, distanța minimă între suprafețele finite ale acestora sau între suprafață finită a conductelor și suprafața finită a elementelor de construcții adiacente va fi de minim 10 cm. La trecerea prin pereți și planșee conductele de apă se vor monta în tuburi de protecție metalice. La trecerea conductelor prin elementele de construcție care au rol de protecție la foc (pereți, planșee) se vor lua măsuri de etanșare a golurilor din jurul acestora cu materiale rezistente la foc asigurându-se limita de rezistență la foc a elementului de construcție străpuns.

În zonele de trecere prin planșee, pereți, plafoane și rosturile de țasare nu se vor realiza îmbinări ale conductelor.

Instalare:

- Capetele țevilor trebuie să fie curate și să nu prezinte creștături, proeminente și urme de roluri în zona din capătul țevii.
- Profilul garniturii și elastomerul (gradul) vor fi verificate pentru a fi adecvate utilizării dorite conform specificațiilor.

Aplicare:

- Cuplajele mecanice canelate pentru țevi, fittinguri, vane și alte piese cu caneluri se pot utiliza ca alternativă la metodele prin sudură, filetare sau flanșare.
- Toate componentele cu caneluri vor respecta normativele locale în vigoare.

Orice proces folosit pentru execuție, prefabricare sau instalarea sistemului de conducte cum ar fi: îndoirea, strunjirea, filetarea, nu va reduce grosimea de perete sub valoarea minimă permisă și nu va afecta integritatea stratului de zinc. Debitarea conductelor se va face la lungimea din proiectul de execuție care să cuprindă și lungimea suplimentară suficientă pentru a asigura cuplarea corectă a țevilor drepte sau a subansamblelor (elementelor prefabricate).

Armături

Montarea robinetelor în sistem se face conform schemelor și a vederilor în plan. Se va urmări asigurarea unui spațiu suficient pentru executarea manevrelor închis-deschis, precum și pentru demontarea în vederea efectuării lucrărilor de remediere, recondiționare. Robinetele se vor monta de regula cu tija îndreptată în sus (în plan vertical) dar se admite și montarea cu tija înclinată până la orizontală.

Racordarea la conducte a robinetelor prevăzute cu flanșe se realizează prin strângere uniformă și gradată a piulițelor diametral opuse și în cruce.

După montarea robinetului în sistem, înainte de începerea probelor se va verifica dacă robinetul este cu obturatorul în poziția complet deschis și sigilat în această poziție astfel ca la curgerea fluidului de probă prin robinet să spele suprafețele de etanșare ale sertarelor și scaunelor, eliminând orice urmă de particule (stropi de cuplaje, rugină, etc.) rămase în urma montajului și care ar putea deteriora suprafețele de etanșare la închiderea obturatorului.

Corpurile statice:

Corpurile de încălzire utilizate vor fi radiatoare, cu Pn 6 bar, conform dimensiunilor din planuri, și se vor monta paralel cu pereții finisați, la o distanță constantă de 5 cm față de elementele de construcție.

Poziționarea radiatoarelor în scopul racordării la sistemul hidraulic se va face cu șabloane, montajul efectiv efectuându-se după finisarea încăperilor.

Corpurile statice de încălzire se vor monta în locurile indicate în piesele desenate din proiect. Corpurile de încălzire vor fi dotate cu robinet cu dublu reglaj cu cap termostatic, robinet de aerisire și robinet de golire. Corpurile statice de la capăt de coloană vor fi echipate cu aerisitor automat.

Racordarea la instalație a corpurilor de încălzire se va face prin îmbinări demontabile, în diagonală, circulația agentului termic realizându-se de sus în jos. Amplasarea corpurilor de încălzire în interiorul încăperilor se va face în vecinătatea suprafețelor reci, la parapetul ferestrelor, situație care satisface condiția de confort și asigură funcționarea lor cu eficiență termică maximă, corelându-se cu elementele construcției.

Montarea corpurilor de încălzire și a ventiloconvectoarelor se va realiza astfel încât partea inferioară a acestuia să fie la 120 mm față de cota pardoselii finite, iar între perete și corpul de încălzire să fie o distanță de 50 mm.

Corpurile statice se vor monta aparent pe perete cu ajutorul consolelor fixate de perete prin intermediul unor șuruburi cu dibluri. Diblurile se vor alege astfel încât să fie în concordanță cu materialul din care este construit peretele. Corpurile de încălzire se fixează pe console cu ajutorul agățătorilor cu care este echipat corpul static.

Montarea corpurilor de încălzire trebuie astfel realizată încât să se asigure posibilitatea de curățire și întreținere ușoară. La livrare produsele trebuie să fie însoțite de declarația de conformitate a furnizorului cu agrementul tehnic eliberat pentru acestea.

Corpurile de încălzire se amplasează corelat cu componentele instalațiilor electrice potrivit prevederilor din 'Normativul privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V curent alternativ și 1500 V curent continuu- I7/2011, pentru prevenirea accidentelor prin electrocutare.

Vasele de expansiune închise cu membrană fixă, se montează pe pardoseala și se instalează conform instrucțiunilor tehnice ce îl însoțesc (cartea tehnică).

Pompele se montează pe conducte, iar racordarea lor se efectuează conform proiectului și se ține seama de distanțele stabilite în I13/15 dintre utilaje și dintre acestea și elementele de construcție.

Filtrele de impurități se montează pe conductele de întoarcere a agentului termic de încălzire. Poziția de montaj permite scoaterea ușoară a cartușului filtrant pentru curățire; în acest scop se prevăd robinete de închidere în amonte și în avalul filtrului de impurități.

Înainte și după filtru se montează prize de măsurare a presiunii echipate cu hidrometre pentru a se stabili căderea de presiune, respectiv necesitatea intervenției de curățare a sitei acestuia. Curățarea filtrului se face periodic și de fiecare dată când se constată o pierdere de presiune mai mare de 0,3 bar. Înaintea montării, materialele și utilajele se supun unui control cu ochiul liber, pentru a se constata dacă au suferit degradări de natura să le compromită tehnic și calitativ (deformări sau blocări

la utilaje, starea filetelor, a flanșelor, funcționarea armăturilor) se remediază defecțiunile respective sau se înlocuiesc materialele și aparatele ce nu pot fi remediate. La recipientele sub presiune se verifica dacă acestea au placa de timbru și cartea tehnică de exploatare aferenta.

La aparatele de măsură și control montate de către excitantul instalației de încălzire se verifica existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de metrologie. Până la montare, aparatele se păstrează în magazii închise deoarece se pot deteriora datorita umidității și a radiațiilor solare.

5.6. CONFECTIONAREA ȘI MONTAREA DISPOZITIVELOR DE PRELUARE A EFORTURILOR DIN CONDUCTE

Pentru susținerea instalației se vor folosi suporturi pentru conducte. Conductele instalațiilor interioare de încălzire cu apă se montează cu pantă, asigurând golirea și de aerisirea centralizată sau locală a instalației, printr-un număr minim de dispozitive și armături. Panta normală a conductelor instalațiilor de încălzire cu apă este de 3 ‰. Distanțele recomandate între suporturile mobile ale conductelor orizontale vor fi cele indicate în tabel următor:

Dimetrul interior al conductelor (în țoli sau mm)	Conducte neizolate	Distanțe recomandate (m)
		Conducte izolate cu pâsla de vată de sticlă sau vată minerală de Max 40 mm grosime, protejate cu carbon bitumata
3/8-1/2"	3,3	2,0
3/4"-1"	4,2	3,0
1 1/4"-1 1/2"	5,1	4,0
48-57.5	5,7	4,6
64-70	6,1	5,1
76-82	6,7	5,7
88-95	7,0	6,0
100-125	7,5	6,5
131-150	8,0	7,5

Distanțele minime între conductele neizolate termic ale instalațiilor de încălzire și elementele de construcție executate din materiale combustibile se stabilesc în raport cu temperatura superficială a conductei. În cazul conductelor izolate termic, se ia în considerare temperatura superficială a izolației finite, iar protecția termoizolației se prevede din materiale rezistente la eventuale șocuri mecanice.

Între conductele rețelei de încălzire și conductele de gaze, respectiv barele, cablurile și conductoarele electrice, se vor prevedea distanțe minime conform prevederilor "Normativului pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale", I6 și, respectiv, ale "Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice, cu tensiuni până la 1000 V c.a. și 1500 V c.c.". Distanța între flanșele armăturilor a două conducte apropiate, respectiv distanța între flanșa armăturii și conducta apropiată sau izolația finită a acesteia, este cel puțin 3 cm. Lângă ramificații și în vecinătatea armăturilor de separare sau închidere, se vor monta suporturi fixe.

5.7. VOPSIRE

Toate părțile metalice realizate în atelier și toate canalizațiile destinate a fi ascunse (fie prin izolații, fie altfel), trebuie să fie acoperite cu două straturi de vopsea antirugina, după periere. Canalizațiile sau aparatele destinate a fi plasate în canale sau instalate în localuri, în care umiditatea este susceptibila de a atinge valori ridicate, trebuie să fie vopsite în două straturi, un strat antirugina și un strat rezistent la umiditate. Toți suportii vizibili din localurile tehnice sau din alta parte vor fi vopsiți în două straturi cu vopsea antirugină. Aplicarea și manopera de vopsire vor fi în conformitate cu regulile profesionale în vigoare. Pentru două straturi de vopsea antirugină, se vor utiliza două culori diferite, prima roșie și a doua gri.

5.8. IZOLAȚIE TERMICĂ

Materialele utilizate trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- să nu putrezească în timp;
- să nu se deterioreze la căldura sau umiditate;
- neinflamabile (se vor furniza certificate de agrement)

Izolația termică a circuitelor hidraulice și a aparatelor se va efectua după verificarea și încercarea etanșeității. Izolația nu trebuie să fie întreruptă în dreptul suporturilor.

Grosimea stratului izolant montat pe conducte va trebuie să asigure o eficacitate de cel puțin 85%.

Natura izolantului pentru țevile exterioare și montarea: conducte și aparate pentru apă caldă, izolația va fi realizată cu ajutorul unei cochilii (tăiate pe generatoare), lipita cu ajutorul unei rășini termoreactive de culoare galbena. Capace de finisare cu manșete de aluminiu în dreptul flanșelor. Stratul de bază pentru protecția anticorozivă se execută din miniu de plumb sau alte materiale, aplicat după curățirea de rugină a suprafețelor protejate. La conductele montate aparent, neizolate termic, în spații cu cerințe estetice și igienic-sanitare (de ex.: clădiri de locuit, social-culturale etc.) se aplică, peste stratul anticoroziv de bază, două straturi de vopsea și unul de lac rezistent la temperatură.

5.9. CONDIȚII TEHNICE PENTRU VERIFICAREA INSTALAȚIILOR DE INCALZIRE

Verificarea instalațiilor de încălzire se face pe întreaga instalație și, eventual, separat pe aparate sau pe părți de instalație, în ultimele cazuri rămânând obligatorie și verificarea pe întreaga instalație.

Principala verificare se face prin următoarele probe:

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

Probele în vederea punerii în funcțiune se fac atât la instalațiile de încălzire, noi cât și la instalațiile de încălzire existente, la care s-au efectuat reparații capitale cu ocazia reabilitării și modernizării acestora. În completarea probelor, se prevăd probe de funcționare a echipamentelor. Probele de funcționare a echipamentelor sunt verificări funcționale specifice făcute asupra utilajelor și aparatelor componente ale instalațiilor de încălzire, în timpul funcționării acestora (pompe, cazane, stații de tratare a apei de adaos, sisteme de reglare automată etc.). Probele de funcționare a echipamentelor pot fi făcute separat sau pot fi simultane cu proba de cald sau proba de eficacitate.

Proba la rece (de presiune)

Proba la rece se face în scopul verificării rezistenței mecanice și a etanșeității elementelor instalației de încălzire și constă în umplerea cu apă a instalației și încercarea la presiune. Umplerea instalației pentru efectuarea probei la rece se face cu apă care îndeplinește condițiile 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 (corpuri de încălzire). În cazul când se folosesc corpuri de încălzire a căror rezistență nominală corespunde unei presiuni maxime mai reduse decât a restului instalației, proba de presiune la rece a instalației se face fără corpurile de încălzire respective, acestea fiind înlocuite fie cu corpuri de încălzire de inventar (rezistente la presiunea la care se face proba), fie cu conducte de scurtcircuitare a legăturilor de tur-retur. Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsiri, izolări termice etc.), de închiderea acestora în canale nevizitabile sau în șanțuri în pereți și planșee, de mascarea și înglobarea lor în elementele de construcții, precum și de executarea finisajelor de construcții.

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 armăturilor de închidere și reglaj, închiderea conductelor de legătură la vasul de expansiune, reglarea armăturilor de siguranță de la cazane și de la vasul de expansiune închis în concordanță cu presiunea de probă, verificarea punctelor de racordare a instalației la conducta de apă potabilă și la pompa de presiune.

Înainte de proba de presiune la rece instalația se spală cu apă potabilă. Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere a instalației 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 goliță din instalație nu se mai observă impurități (nămol, 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:

- 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 părți care se maschează sub finisaje deosebite;
- presiunea prevăzută în caietul de sarcini, pentru părțile din instalații care se înglobează în elemente de construcție (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli, realizate numai cu țevi trase); la presiunile prescrise de instrucțiunile tehnice ISCIR, pentru părțile 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 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. 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 scăderi de presiune sau a defecțiunilor 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.

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 cazanelor, care va trebui să corespundă datelor indicate în cartea tehnică a fiecărui cazan. 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 înaintea finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), dar numai după închiderea completă a clădirii și după efectuarea probei la rece.

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. 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 tip panou). O dată cu proba la cald se efectuează și reglajul instalației.

Robinetele cu dublu reglaj de la corpurile de încălzire se poziționează la treptele de reglaj primar (prereglare) 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 două faze:

În faza I-a, 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 $\pm 5^\circ\text{C}$. Dacă instalația este cu circulație prin pompe, acestea se vor pune în funcțiune.

După 2 ore de funcționare se face un control atent la toate corpuri 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.

La instalațiile cu pompe de circulație se controlează, cu ajutorul a două manometre montate, unul pe racordul de intrare, celălalt pe racordul de ieșire al pompei, dacă aceasta dezvoltă presiunea necesară. La instalațiile cu vase de expansiune închise se verifică, de asemenea, ca presiunile date de pompe să nu depășească presiunile admisibile pentru funcționare.

În faza a II-a, se ridică temperatura agentului termic la valoarea nominală (în limitele a $\pm 5^\circ\text{C}$) și, după 2 ore de funcționare, se verifică dacă nu apar pierderi de apă la îmbinări, la 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 de aerisire a instalației. În timpul funcționării se urmărește cum lucrează pompele, motoarele electrice, cuplajele dintre ele și cum se comportă armăturile.

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 reia proba, procedându-se la o nouă încălzire (faza I și faza II), făcându-se 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 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 pornește 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 armăturilor;
- dacă aparatele și agregatele care au piese în mișcare (pompe, injectoare, exhaustoare etc.) nu produc zgomote sau vibrații supărătoare și dacă s-au respectat prevederile pentru atenuarea și împiedicarea transmiterii lor la elementele construcției (atenuatoare de zgomot, izolări fonice, straturi anti vibrație la postamente etc.);
- executarea corectă și etanșeitatea canalelor de fum, a coșului, a ușilor de vizitare etc.;
- asigurarea aerului necesar arderii; se examinează, în acest scop, flacăra la cazane, trebuind ca ea să fie vie și să nu producă fum vizibil cu ochiul liber.

Cu ocazia probei parțiale pentru centrala termică sau punctul termic, prealabile probei la cald pentru întreaga instalație, se recomandă să se facă și probele de funcționare a echipamentelor.

Proba de eficacitate

Se efectuează proba de eficacitate a instalației 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 concludentă, se va alege o perioadă rece, în care temperaturile exterioare să fie sub 0°C și valoarea lor medie zilnică să nu varieze cu mai mult de $\pm 3^\circ\text{C}$ față de temperatura exterioară medie a celor două zile precedente. Pentru proba de eficacitate a instalației de încălzire centrală cu corpuri de încălzire se încălzește clădirea cu cel puțin trei zile înaintea probei, iar în ultimele 48 ore înaintea probei, agentul termic se reglează conform graficului de reglaj, în limita unor abateri de $\pm 2^\circ\text{C}$. Pe timpul probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele clădirii să fie închise. Proba de eficacitate durează 12 ore, cu măsurători din oră în oră.

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 cvasi pătrate, 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 nu se iau în considerație citirile de temperaturi efectuate între orele 11 și 16. Pentru a asigura precizia măsurătorilor se recomandă alegerea de termometre cu gradații corespunzătoare, și anume:

- pentru temperaturi exterioare $1/5^\circ\text{C}$;
- pentru temperaturi interioare $1/5^\circ\text{C}$;
- pentru temperaturile agentului termic $1/2^\circ\text{C}$.

Verificarea termometrelor se va face înainte de folosire, iar în timpul măsurătorilor ele vor fi ferite de influențe perturbatorii (curenți de aer, radiații termice, căldură 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 nivelurile intermediare: camerele dorite de beneficiar, însă cel puțin 10% din numărul lor.

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 ventilare și climatizare"- 15.

Rezultatele probei de eficacitate se consideră satisfăcătoare, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la $- 0,5^\circ\text{C}$ până la $+1^\circ\text{C}$ în clădirile civile și de la -1°C la $+2^\circ\text{C}$ 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 rezultatelor 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 prezenta reprezentanților executantului (responsabilul tehnic cu urmărirea execuției lucrărilor), beneficiarului (dirigintele de șantier) și proiectantului.

5.10. RECEPȚIA ȘI PUNEREA IN FUNCȚIUNE

Recepționarea lucrărilor de alimentare cu apă rece și apă caldă este precedată de controlul riguros al acestora, care cuprinde următoarele operații:

- verificarea conductelor montate pe suport;
- verificarea cotelor conductelor;
- verificarea armăturilor și a accesoriilor;
- verificarea la presiune.

Verificarea și recepția se fac cu respectarea Regulamentului de recepție aprobat prin HG 766/97 și a celorlalte acte normative care reglementează efectuarea recepției obiectivelor de investiții.

La recepție va participa în mod obligatoriu, în calitate de membru și un delegat al unității care urmează să asigure exploatarea și întreținerea rețelei.

Beneficiarul va recepționa:

- modul de execuție a instalației cu apă rece și apă caldă;
- cartea construcției, cu toate lucrările executate precis specificate.

La recepția finală a lucrărilor, beneficiarul va solicita constructorului cartea tehnică a lucrării în care să fie evidențiate cu cea mai mare precizie modul de execuție, eventualele modificări acceptate de proiectant și beneficiar, inclusiv marcarea lucrărilor. Realizarea lucrărilor în conformitate cu prevederile documentației va asigura o calitate corespunzătoare a acestora și o bună fiabilitate. Cartea construcției, întocmită de antreprenor și prezentată la recepție va fi documentul principal pe baza căruia se va realiza recepția finală.

Beneficiarul are obligația ca înainte de începerea execuției să înainteze spre verificare proiectul unui vericator autorizat "IT".

6. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

În toate etapele cuprinse în operațiile de execuție ale instalațiilor vor fi respectate cerințele esențiale specificate în Legea 10/1995.

Verificările, probele și încercările echipamentelor componente ale instalațiilor, vor fi efectuate respectându-se instrucțiunile specifice de protecție a muncii, în vigoare, pentru fiecare categorie de echipamente.

Conducătorii de întreprinderi, sau de sectoare care execută instalațiile, au obligația să asigure:

- Luarea de măsuri organizatorice și tehnice pentru crearea condițiilor de securitate a muncii;
- Realizarea instructajului de protecție a muncii a întregului personal de execuție la cel mult 30 de zile și consemnarea acestuia în fișele individuale sau alte formulare specifice care urmează să fie semnate individual;
- Controlul aplicării și respectării de către întreg personalul, a normelor și instrucțiunilor specifice;
- Verificarea cunoștințelor asupra normelor și măsurilor de protecție a muncii.

Realizarea instructajelor specifice de protecție a muncii, verificarea cunoștințelor și abaterilor de la normele în vigoare, inclusiv sancțiunile aplicate, vor fi consemnate în fișele de instructaj individuale.

Zonele cu instalații în probe sau zonele periculoase se îngrădesc și se avertizează, interzicându-se accesul altor persoane decât a celor autorizate.

Persoanele care schimbă zona de lucru, vor fi instruite corespunzător noilor condiții de lucru. Instructajul va avea în vedere și măsurile ce se impun pentru manevre urgente în scopul evitării producerii unor accidente.

Măsurile de protecție a muncii indicate în prezenta lucrare nu sunt limitative, acestea urmând să fie completate de către executant cu instrucțiuni specifice, care vor fi afișate la locul de muncă.

7. MASURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

Respectarea reglementarilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor este obligatorie în toate etapele de executare a instalațiilor de încălzire centrală.

La executarea instalațiilor de încălzire centrală se vor respecta prevederile specifice din "Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor" (Ord. MI nr.381/94), a normativului C 300 (Normativul

de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora), precum și alte normative în vigoare.

Obligațiile și răspunderile privind prevenirea și stingerea incendiilor revin unităților și personalului care execută.

Activitatea de prevenire și stingere a incendiilor este permanentă și constă în organizarea acesteia atât la nivelul central al unității care execută instalațiile de încălzire cât și la locul de executare al lucrării.

Personalul care execută instalațiile va fi instruit atât înainte începerii executării instalațiilor cât și periodic, în timpul executării instalațiilor, verificându-se însușirea cunoștințelor.

Înainte de executarea unor operații cu foc deschis se va face un instructaj special personalului care realizează aceste operații.

Punctele de lucru vor fi dotate cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor întreținute în stare de funcționare, amplasate în locuri accesibile.

Locurile cu pericol de incendiu sau explozie vor fi marcate cu indicatoare de avertizare conform prevederilor STAS 297/1.2.

În vederea intervenției în caz de incendiu vor fi organizate echipe de intervenție cu atribuții concrete și se vor stabili măsuri de alertare a serviciilor proprii de pompieri și a pompierilor militari.

În timpul execuției lucrărilor de reparații, revizuirii etc., vor fi respectate toate măsurile specifice de prevenire și stingere a incendiilor, conform Normativului C 300.

Lucrările de sudură vor fi executate astfel încât să se evite riscul producerii de incendii sau explozii.

Spațiile în care se realizează sudurile vor fi împrejmuite cu panouri rezistente la foc evacuându-se materialele combustibile și interzicându-se accesul altor persoane decât cele care efectuează lucrările.

Generatoarele de acetilenă vor fi amplasate în spații ventilate și la distanțe de minimum 10 m de surse de căldură, cabluri electrice, arzătoare și, la cel puțin 5 m față de butelia de oxigen.

Generatoarele de acetilenă vor fi amplasate la distanța de zona de execuție a sudurilor și de substanțe sau materiale combustibile.

Vor fi utilizate generatoare de sudura, butelii de oxigen, furtunuri, reductoare etc., în stare perfectă, care să nu prezinte pericol de incendiu sau explozie.

Spațiile în care se execută lucrări de vopsitorii sau decapări vor fi ventilate corespunzător fără recircularea aerului.

Se interzice prezența oricărei surse de foc la distanța de minim 25 m de zona de vopsire.

În spațiile de lucru este interzisă aprinderea focului, fumatul, utilizarea de dispozitive sau unelte care pot produce scântei.

Cantitatea de vopsea, diluanți sau alte lichide inflamabile aflate al locul operațiunii va fi limitată la strictul necesar.

8. NORMATIVE ȘI STANDARD DE REFERINȚĂ

- Legea nr. 10 / 1995, privind calitatea în construcții;
- HGR nr 273 / 1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții;
- HGR nr 766 / 1997 - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Ordin M.I. nr 775 / 1998 pentru aprobarea Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor;
- Ordonanța G.R. privind apărarea împotriva incendiilor nr. 60 / 1997;
- H.G.R. nr.51 / 1992 privind unele măsuri pentru activități de prevenire și stingere a incendiilor;
- P118 / 1999 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- I13/1-2015 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire
- C – 56. Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Norme generale de protecție a muncii, ediția 1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnica - sanitare și de încălzire ediția 1996;
- STAS 4369/81 Instalații de încălzire și ventilare. Terminologie;
- STAS 6156-86 Acustica în construcții. Limite admisibile și parametri de izolare acustică;
- C 142/85 Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elemente de instalații;
- NE 002-97 – Norme privind măsurile de asigurare a igienei și sănătății oamenilor, a refacerii și protecției mediului, la lucrările de execuție a construcțiilor;
- SR EN 13779:2005 Ventilarea clădirilor cu altă destinație decât de locuit. Cerințe de performanță

- pentru instalațiile de ventilare și de climatizare a încăperilor;
- SR EN 13789: - Performanța termică a clădirilor. Coeficient de pierderi de căldură prin transfer. Metodă de calcul;
 - SR EN 13790 :- Performanța termică a clădirilor;
 - SR EN 12831:2004 Sisteme de încălzire a clădirilor. Metodă de determinare a necesarului de căldură de calcul;



Întocmit,
dr. ing. Sosoi Gavril

PROGRAM PENTRU CONTROLUL LUCRĂRILOR PE ȘANTIER

INSTALAȚII TERMICE

INTRODUCE CONDIȚII CONFORM ANEXEI LA DISPOZIȚIA I.S.C. NR. 15/05.03.2003 CARE CUPRINDE LISTA FAZELOR DETERMINANTE OBLIGATORII CE VOR FI CUPRINSE ÎN DOCUMENTAȚIE

Titlu proiect: "LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA "

Beneficiar: Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA

Amplasament: str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad

Proiectant general: S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.

Proiectant de specialitate: N.C.C.Proiect-Instal S.R.L.

Executant:



În conformitate cu Legea nr.10/1995 și cu normativele tehnice în vigoare se stabilesc de comun acord obligativitatea constructorului de a anunța proiectantul în cazul în care întâlnește situațiile specificate mai departe sau altele, diferite de cele specificate în proiect, precum și la următoarele faze, pentru încheierea de procese verbale.

Nr. Crt	Denumirea lucrării care se verifică, recepționează sau controlează și pentru care se întocmesc documente	Document Cod formular	Responsa - bilitate	Ritmi- citate
1	Trasarea lucrărilor	P.V.R	B+E	x
2	Predare primire front de lucru	P.V.R	B+E	x
3	Verificarea calității materialelor puse în operă - pe masura montarii	P.V.R	B+E	x
4	Verificarea execuției tuturor operațiilor ce devin ascunse	P.V.L.A	B+E	x
5	Controlul vizual al sudurilor (se întocmește jurnalul sudurilor realizate)	P.V.R	E	x
6	Evidențierea sudurilor autorizați (intern) cu indicarea poansonului acestora	P.V.R	B+E	x
7	Efectuarea spălării, curățirii interioare a conductelor	P.V.R	B+E	x
8	FAZA DETERMINANATA - Probarea instalației la presiune si etanșitate	B+E+P+I	B+E+P	0
9	Proba de eficacitate a instalației corpurilor de încălzire / reglajul instalației	P.V.R.	B+E+P	0
10	Recepția instalației	P.V.R	B+E+P	0

x - ori de câte ori este cazul

o - o singură dată la finele lucrării

NOTA :

1.Trecerea la execuție se va face numai după însușirea și semnarea de către executant și investitor (beneficiar) a programului de control și depunerea acestuia la Inspectoratul în construcții.

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

3.Coloana 4 se completează la data încheierii actului prevăzut în coloana 2 .

4.Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minimum 10 zile înainte a datei la care urmează a se face verificarea.

5.Punerea în funcțiune se face numai după controlul execuției și efectuarea probelor aferente conform I 9/2013 a instalației sanitare.

6.La recepția obiectivului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la Cartea construcției.

BENEFICIAR	PROIECTANT	CONSTRUCTOR	I.S.C.
Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ	N.C.C.PROIECT-INSTAL S.R.L. 	INSPECTORATUL DE STAT ÎN CONSTRUCȚII
.....

BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ**OBIECTIV :** " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ"**OBIECT :** Instalații de încălzire**LISTA DE UTILAJE SI ECHIPAMENTE TEHNOLOGICE PENTRU INSTALATII IN CONSTRUCTII**

Nr. crt.	Denumirea	UM.	Cantitatea	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4
1.	Sistem de ventilatie cu recuperator de caldura descentralizat 250	buc	36	Nr.1

Intocmit,
N.C.C. PROIECT-INSTAL S.R.L.



BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ

OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ"

OBIECT : Instalații de încălzire

FIȘA TEHNICĂ NR. 1

Utilajul, echipamentul tehnologic: Sistem de ventilatie cu recuperator de caldura descentralizat 250 mc/h

Bucăți= 36

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Furnizor
0	1	2	3
1	Parametri tehnici și funcționali: Caracteristici tehnice: <ul style="list-style-type: none"> • Debit de aer nominal / modul boost* m³/h 250/ 350 (HRV) , 240 / 335 (ERV) • Interval putere de încălzire** kW 1,34 - 3,49 • Interval putere de răcire***** kW 0,3 – 3 • Nivel zgomot*** dB (A) 32,6 • Masa**** kg 39,4 • Volumul de apă din schimbător l 1,17 • Alimentare electrică V/Hz 1 ~ 230 / 50-60 • Putere nominală de absorbție / boost* 1061 / 1169 • Curent nominal / boost* 5 / 5,8 • Protecție IP20 		
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare: conform agrement tehnic;		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante: agrement tehnic eliberat de Comisia de Agrement Tehnic in Constructii MLPAT(conf.HG739/97-anexa 5)		
4	Condiții de garanție și post garanție: <ul style="list-style-type: none"> • proces verbal de punere in functiune la parametrii proiectati (beneficiar + furnizor); - certificat de garanție 		
5	Alte condiții cu caracter tehnic: <ul style="list-style-type: none"> - Prin ofertă se vor prezenta: carte tehnică în limba română și detalierea tuturor ansamblurilor componente, instrucțiuni de montare și exploatare, măsuri specifice de tehnica securității muncii, agrement tehnic, revizii. 		

PROIECTANT DE SPECIALITATE,

.....
autorizată)

OFERTANT,

.....
(semnătură)

PRECIZĂRI: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1, în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 2 și 3 revine ofertantului.