

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

FOAIE DE CAPĂT

Nr. proiect : 11/2016

Faza: P.T.+ C.S.

Denumire proiect : Centrala termică cu grup sanitar public

Amplasament: str. Avram Iancu nr. 1, Pâncota, jud. Arad

Denumire obiect : Instalații termice

Exemplar -1-

Aprilie - 2016

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalaţii termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

FIŞA DE RESPONSABILITĂŢI

PROIECTANT GENERAL
WEST PROJECT PARTNERS
arh. SIMON IMRE

PROIECTANT DE SPECIALITATE-INSTALAŢII TERMICE
PFA „BEGOV FRANCISC”
Ing. Begov Francisc

Întocmit
ing. BEGOV FRANCISC

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalaţii termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

B O R D E R O U

A.PIESE SCRISE

1. Foaie de capăt
2. Fişa de responsabilităţi
3. Borderoul volumului
4. Descrierea generală a lucrărilor
5. Memoriu tehnic
6. Caiet de sarcini
7. Breviar de calcul
8. Program de control
9. Lista cantităţilor de lucrări
10. Lista de utilaje cu montaj
11. Lista de dotări

B. PIESE DESENATE

- | | |
|-------------------------|------|
| 1. Plan de situaţie | 01 |
| 2. Plan parter | 01 T |
| 3. Schema termomecanică | 02 T |

Întocmit
ing. BEGOV FRANCISC

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

1. Elemente generale

Denumirea lucrării: Centrala termică cu grup sanitar public

Proiect nr: 11/2016

Faza: P.T.+C.S.

Denumire obiect: Instalații termice

Beneficiarul lucrării: Orașul Pâncota

Proiectant de specialitate – instalații termice: P.F.A. Begov Francisc

Data elaborării proiectului: Aprilie 2016

2. Descrierea lucrărilor

Descrierea lucrărilor: Soluția tehnică de realizare a lucrării s-a stabilit de către proiectant, pe baza temei de proiectare.

Amplasamentul:

Topografia: Terenul are o suprafață relativ plană, fără potențial de alunecare.

Clima și fenomene naturale specifice zonei

-Zona în care se găsește obiectivul se situează într-o regiune cu climă preponderent continental-moderată, media temperaturilor este de aproximativ 10°C. Precipitațiile medii anuale înregistrează valori cuprinse între 600-1000 mm/mp.

Factorii genetici ai climei: radiația solară, bilanțul radiativ, poziția geografică, altitudinea, circulația maselor de aer, caracterul suprafeței active determină existența pe teritoriul județului Arad a unui climat temperat continental moderat, cu influențe oceanice. Regimul temperaturii aerului înregistrează valori medii anuale cuprinse între 10.8°C (câmpie) și 6°C (pe cele mai mari înălțimi) cu abateri maxime de cca. 2°C (în plus sau minus) de la un an la altul, (condiții de climă și încadrarea în zonele din hărțile climaterice prevăzute de STAS 6472/2-83)

Regimul climatic caracteristic județului Arad este de tip continental moderat, cu influențe ale climatului submediteranean în sud. În zonele de câmpie joasă temperaturile medii anuale sunt de 10°C și de 6°C în zona montană. Iernile sunt blânde și verile călduroase. Regimul precipitațiilor are valori medii anuale cuprinse între 566mm în câmpie și 1.200mm la altitudini ce depășesc 900m (în Munții Zărand, Codru Moma și Bihor).

Vânturile sunt condiționate de distribuția formelor de relief, circulația maselor de aer având orientare de la sud la est. - temperatura de calcul pentru vară este +34,1°C iar pentru iarnă -15°C; SR 1907/1-97;

Media anuală a temperaturilor înregistrate în județul Arad între 1999 și 2006 a variat între 9,4 și 12,2°C. Între acești ani, temperatura maximă absolută de 39,4°C a fost

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

inregistrata in 2000 la Chisineu Cris, iar temperatura minima absoluta de -30°C a fost inregistrata in anul 2003, tot la Chisineu Cris . Influenta mediului urban asupra temperaturii aerului este notabila, in special in sezonul rece, cand diferenta dintre oras si vecinatati poate atinge valori de $8 - 10^{\circ}\text{C}$.

Valoarea temperaturii medii anuale in campie este de peste 10°C , in dealurile piemontane este de 9°C , iar in regiunile muntilor mijlocii intre $8-6^{\circ}\text{C}$. In regiunile depresionare (Gurahont) temperaturile aerului nu prezinta valori negative mari (cum ar fi de asteptat), ceea ce arata ca acestea prezinta un climat de adăpost. Temperatura medie a lunii celei mai reci (ianuarie) este relativ blanda in judetul Arad variind intre -1°C (in campie) si -5°C (in munti), iar temperatura medie a lunii celei mai calde oscileaza intre 21°C in zona campilor si 16°C in regiunea muntoasa din est.

Organizarea de șantier, programul de execuție a lucrărilor: Va fi întocmit de către beneficiar și executant în funcție de ordinea de execuție a lucrărilor și de durata de execuție a acesteia.

Întocmit,
Ing. Begov Francisc

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

MEMORIU TEHNIC

Prezenta documentație tratează instalația de încălzire și centrala Termică la obiectivul „Centrala termică cu grup sanitar public”, str. Avram Iancu nr. 1, jud. Arad.

Instalații interioare de încălzire

Căldura necesară pentru acoperirea pierderilor energetice a acestui obiectiv este de 5 kW și a fost calculată conform SR 1907 în funcție de destinația încăperilor și de temperaturile interioare recomandate, de orientarea clădirii, alcătuirea elementelor de construcție și de tipul tâmplăriei.

S-a propus, conform dimensionării, să se realizeze un circuit de încălzire din țevă de PPR, cu diametrele cuprinse între 20-25 mm.

Agentul termic din instalație este apă caldă de 75/65 °C.

Radiatoarele vor fi din oțel, tip panou, cu o înălțime de 600 mm și vor fi montate cu ajutorul consolelor, pe perete, amplasate pe cât posibil sub ferestre sau în funcție de situația din plan.

Ele se vor echipa cu câte un robinet de tur $\varnothing \frac{1}{2}$ " și robinet de retur pentru reglaj $\varnothing \frac{1}{2}$ ". Aerisirea instalației se va face prin ventilele de aerisire de $\frac{3}{8}$ " montate pe radiatoare.

Echilibrarea hidraulică a instalației se va face cu ajutorul robinetelor de reglaj retur, după efectuarea probelor.

Legăturile la radiatoare se vor face cu țevă de PPR având diametrul de 20 mm.

Trecerea conductelor prin pereți se va face prin tuburi de protecție.

Centrala termică

Se va amenaja o centrală termică pentru a se monta trei cazane pe combustibil gazos, cu funcționare în condensatie, cu tiraj forțat, ce vor asigura necesarul de căldură la casa de cultură a localității precum și al grupului sanitar amenajat.

Încăperea ce deservește centrala termică va avea următoarele dimensiuni: Lxl= 3,30x5,70 m. Spațiul vitrat pentru această încăpere va fi de minim 0,02 mp/mc de volum.

Căldura necesară pentru acoperirea pierderilor energetice ale grupurilor sanitare este de 5 kW.

Asigurarea acestui necesar de căldură precum și al celui de la casa de cultură se propune a se face cu ajutorul a trei cazane cu tiraj forțat pe combustibil gazos, cu funcționare în condensatie având puterea termică de 50 kW fiecare, cele trei cazane se vor monta în cascadă. Pentru prepararea apei calde menajere, s-a propus a se monta un boiler având volumul de 150 de litri, ce are rol și de acumulare.

De asemenea, pe fiecare cazan se va monta câte un vas de expansiune închis de 50 l ce va avea rol de a prelua dilatarea apei din instalație. Pentru siguranța cazanelor, se va monta câte o supapă de siguranță $\varnothing \frac{3}{4}$ " Pn 3 bar pe fiecare cazan.

Pe cele 2 circuite de încălzire se vor monta pompe de încălzire cu turație variabilă ce vor avea următoarele caracteristici: pompa de pe circuitul de la casa de cultură va avea Q=12 mc/h, H= 6 mcA, iar pompa de pe circuitul de la grupurile sanitare va avea Q= 1

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

mc/h, $H = 1$ mCA. Pe circuitul de apă caldă menajeră se va monta o pompă de circulație cu $Q = 1$ mc/h, $H = 0,5$ mCA.

În cazul de față în care cazanele se montează în cascadă, se va prevedea în centrala termică o butelie de egalizare ce are rolul de a separa cele două regimuri hidraulice, cel al cazanelor de circuitele consumatorilor. Pe toate conductele, înainte de intrarea și ieșirea din butelia de egalizare se vor monta robinete de închidere. Caracteristicile acestei butelii sunt următoarele: $D = 150$ mm și $L = 650$ mm.

Distribuitor-colectorul va avea următoarele caracteristici: $D = 150$ mm, $L = 1200$ m și va fi format din două circuite pentru încălzire și unul pentru apă caldă menajeră. Conductele din centrala termică vor fi din oțel.

Umplerea cu apă a instalației de încălzire se va face de la instalația de apă rece printr-un racord de țevă din oțel de $1/2''$, pe care este nevoie a se monta un filtru impurități și un dedurizator magnetic anti-calc.

Verificarea instalației se va face prin probe la rece, la cald și de eficacitate.

Pe timpul execuției și a exploatării se vor respecta normativul I13, I5 și normele de protecția muncii și de PSI în vigoare.

Orice nepotrivire a proiectului cu terenul se va aduce la cunoștința proiectantului pentru soluționare.

Întocmit,
Ing. Begov Francisc

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalaţii termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

CAIET DE SARCINI

Generalităţi

Prezentul caiet de sarcini tratează instalaţia interioară de încălzire pentru obiectivul „Centrala termică cu grup sanitar public”.

Caietul de sarcini nu este limitativ, însă orice modificare sau completare se va face cu avizul proiectantului.

A. LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE DE BAZĂ PENTRU INSTALAȚII TERMICE

Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire I 13-02.

Instrucțiuni tehnice pentru echilibrarea hidraulică prin diafragme a instalațiilor și rețelelor termice cu apă caldă și fierbinte I 37-81.

Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor îngropate I 14-76.

Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente C16-84.

Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente C 56-03.

Instrucțiuni tehnice privind stabilirea clasei de calitate îmbinărilor sudate la conducte tehnologice I27-82.

SR 1907-1,2,3:1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul

STAS 1797/1,2 Instalații de încălzire centrală. Dimensionare corpurilor de încălzire

STAS 10128-86 Protecția contra coroziunii construcțiilor.

STAS 10166/1-77 Pregătirea suprafețelor.

B. MATERIALE ȘI PRODUSE

1. Țevi și accesorii

STAS 523 Țevi din oțel
 Țevi din PPR

2. Armături

STAS 2827-71 Robinet cu cep drept cu mufe, fără presgarnitură Pn 10 (pentru goliri).
 Robinete cu sferă și mufe Pn 10 (robinete de secționare).
 Robinete cu ventil de colț, simplu pentru tur radiatoare Pn 6.
 Robinete cu ventil de colț, de reglaj pentru retur radiatoare Pn 6.

3. Corpuri de încălzire

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

Radiatoare din oțel tip panou.

C. LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA MATERIALELOR

Depozitarea materialelor de instalații se va face în depozitele de materiale ale șantierului. Materialele ce pot fi deteriorate de agenți chimici (radiatoare, armături) se vor depozita sub șoproane și se vor acoperi cu prelate sau foi de polietilenă.

Materialele ce se deteriorează la umiditate sau radiație solară (armături fine, fittinguri, aparate de măsură și control, materiale de izolații, etc.) se vor păstra în magazine închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității muncii și cu evitarea deteriorării lor.

D. EXECUTAREA LUCRĂRILOR

1. Operații pregătitoare

- predarea amplasamentului;
- examinarea proiectului de execuție și confruntarea cu situația reală existentă;
- executarea golurilor (neconcordanțele față de proiect se aduc la cunoștința proiectantului pentru soluționare);
- trasarea instalației și corelarea cu celelalte instalații (sanitare, electrice)

2. Operații de confecționare și montare

- prefabricarea tronsoanelor de conducte;
- montarea provizorie a suportilor pentru conducte;
- montarea conductelor la distribuție;
- definitivarea fixării conductelor și a suportilor;
- montarea legăturilor la corpurile de încălzire;
- montarea corpurilor de încălzire noi din oțel pe suporti metalici noi;
- spălarea cu apă potabilă a instalației;
- efectuarea probei de presiune la rece;
- efectuarea probei la cald și reglajul instalației;
- efectuarea lucrărilor de grunduire, vopsiri sau izolații termice;
- demontarea corpurilor de încălzire pentru definitivarea finisajului încăperilor;
- remontarea corpurilor de încălzire;
- proba de eficacitate a instalației.

3. Operații de protejare a lucrărilor

Pe parcursul lucrărilor se vor lua măsuri de preîntâmpinare a pătrunderii murdăriei în conducte, armături și corpuri de încălzire și pentru preîntâmpinarea deteriorării instalației.

4. Verificarea materialelor

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale și aparataje ce corespund tehnic și calitativ prevederilor proiectului.

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

La aparatele de măsură și control, montate de către executantul instalației de încălzire, se va verifica existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de metrologie.

5. Tehnologii de îmbinare, etanșare și fasonare.

Tevi din oțel

Îmbinarea prin fittinguri este obligatorie la țevi având diametrul cuprins între 3/8" și 3/4". La celelalte diametre se vor realiza îmbinări prin sudură.

Filetul țevelor va corespunde prevederilor STAS 402 și trebuie să permită înșurubarea pieselor cu mâna până la cel puțin jumătate și cel mult treisferturi din lungimea filetului piesei.

La îmbinările cu filet etanșarea se va executa cu fuior de cânepă îmbibat cu pastă de miniu de plumb sau pastă de grafit amestecată cu ulei de in dublu fiert sau alte materiale omologate în acest scop.

La îmbinarea conductelor prin sudură, țevile cu pereții sub 4mm grosime se vor suda în "I" iar cele cu pereți de presiune 4mm sau mai mare se vor suda în "V".

Etanșarea îmbinărilor prin flanșe, pentru temperaturi până la 100 grade C se va face cu garnituri confecționate din carton STAS 1733 unse cu pastă de miniu de plumb sau grafit îmbibat cu ulei de in fiert. În cazul temperaturilor peste 100 grade C se vor folosi garnituri de klingherit grafitat (marsit).

Garniturile îmbinărilor cu flanșe nu vor obtura secțiunea de trecere a țevii, iar periferia garniturii va ajunge până la șuruburile flanșei.

Schimbările de direcție ale conductelor se vor realiza prin intermediul fittingurilor filetate și coturilor sau curbilor sudate.

Pentru schimbările de direcție se vor folosi cu precădere coturile pentru sudare, din oțel STAS 8805-8807. În cazul în care schimbările de direcție se realizează prin îndoirea sau prin confecționarea de curbe sau coturi de către executant, se vor respecta indicațiile cuprinse în articolul următor.

La confecționarea curbilor și coturilor pentru instalații, având drept agent termic apă cu temperatura peste -120 C sau abur cu presiunea nominală peste 1 bar (cca.1 atm) se vor respecta prescripțiile din Instrucțiunile ISCIR C 15-72 în ceea ce privește felul țevelor utilizate, tehnologia de confecționare, razele de curbură, etc.

Pentru toate instalațiile care nu sunt supuse prevederilor instrucțiunilor ISCIR C 15-72 se va ține seama de următoarele indicații:

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

- Îndoirea la rece se va face numai cu ajutorul mașinilor unelte speciale sau a dispozitivelor hidraulice pentru îndoit țevi
- Îndoirea la cald a țevelor, umplute cu nisip tasat și încălzite corespunzător, se va utiliza în cazul țevelor fără sudură sau cu sudură longitudinală
- atât la îndoirea la rece, cât și la îndoirea la cald a țevelor cu sudură longitudinală, cusătura țevii va fi așezată pe generatoarea neutră a țevii îndoite
- Îndoirea prin cutare la cald și folosirea de curbe din segmenti sudate este admisă numai în cazuri speciale, când nu se pot folosi celelalte procedee indicate mai sus
- Îndoirea prin cutare la cald este admisă numai în cazul țevelor fără sudură și la diametre ale țevelor de 100mm sau mai mare
- curbele din segmente sunt admise la țevi cu diametrul minim de 100mm, la confecționarea acestor curbe se va evita așezarea în continuare a sudurilor longitudinale din segmentele componente ale curbei
- țevile îndoite nu vor prezenta deformări ale secțiunii și subțieri ale peretelui peste 0,5mm

Tevi din PPR

Se taie teava din PP-R pe direcția perpendiculară pe axa, cu ajutorul unei foarfece speciale. Sudura se realizează cu aparatul de polifuziune. Sudura trebuie să se execute la 260°C. În funcție de diametrul țevii care trebuie prelucrată, se alege și se montează matrita corespunzătoare pe aparatul de lipire. Matrita de sudură se curată înainte de utilizare.

Teava și fittingul se introduc coaxial în matrita (teava în partea interioară a matritei, iar fittingul în partea exterioară a acesteia), apoi se scot și se trece la operația de imbinare.

Piese se țin fixe, fără a se roti. Este important să respectați timpurile de încălzire, sudura și răcire.

6. Montarea corpurilor de încălzire

Înainte de montarea corpurilor de încălzire vor fi supuse la următoarele probe de presiune de apă:

- radiatoare, la presiunea indicată în Capitolul – Verificări

Consolele și susținătoarele vor fi fixate astfel încât corpul de încălzire să fie paralel cu fețele finite ale elementelor de construcție, respectând distanțele minime indicate.

Adâncimea de încastrare în zidăria netencuită a consolelor și susținătoarelor va fi de minimum 12cm. Corpurile de încălzire montate lângă pereți ușori se vor fixa pe suporturi metalice, sprijinite pe pardoseală, executate cu precădere din profile cu pereți subțiri, formate la rece.

Pentru radiatoarele de fontă, numărul consolelor și a susținătoarelor va fi conform indicațiilor din tabelul 22.1 și 22.2.

Pentru corpurile de încălzire formate din țevi, numărul de console susținătoare se va stabili ținând seama de următoarele:

- la un corp de încălzire se vor monta minim două console și un susținător
- o consolă va suporta maximum 700 N (cca. 70kg)

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

- un susținător va corespunde în medie la maximum 1,7 KN.

Până la montarea armăturilor și legăturilor toate corpurile de încălzire vor fi prevăzute cu capace sau dopuri.

Serpentinele mascate se vor monta cu respectarea riguroasă a distanțelor prevăzute în proiect față de suprafața finită a elementelor de construcție.

7. Condiții de montare

a) Rețele interioare

Conductele instalațiilor interioare de încălzire cu apă se vor monta cu pantă, asigurând dezaerisirea și golirea centralizată a instalației printr-un număr minim de dispozitive și armături.

Panta normală a conductelor instalațiilor de încălzire va fi de 3 ‰. În cazuri obligate, se admite ca panta să fie redusă la 2 ‰.

Distanța minimă între conducte paralele neizolate termic sau între acestea și fețele finite ale elementelor de construcție adiacente din materiale necombustibile va fi de 3cm. Pentru conducte izolate termic, distanța între fețele exterioare ale izolației finite sau între acestea și suprafața finită a elementelor de construcție vecine va fi de cel puțin 4cm.

Distanțele minime între conductele neizolate termic ale instalațiilor de încălzire și elementele de construcție executate din materiale combustibile se vor stabili în raport cu temperatura superficială a conductei, conform tabelului 16.1. În cazul conductelor izolate termic, se va lua în considerare temperatura superficială a izolației finite iar protecția termoizolației se va prevedea din materiale rezistente la eventuale șocuri mecanice, trebuind să depășească elementul periclitat cu o lungime cel puțin egală cu distanța de siguranță specifică temperaturii conductei neizolate.

Între conductele rețelei de încălzire și conductele de gaze, respectiv barele, cablurile și conductele electrice se vor prevedea distanțe minime conforme prevederilor „Normativului pentru proiectarea și executarea rețelelor și instalațiilor de gaze naturale I 6” și respectiv „Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori, cu tensiuni până la 1000 V, I.7.

La trecerea prin pereți și planșee conductele aparente sau mascate (în canale, ghene) se vor monta în tuburi de protecție sau manșoane, care să permită mișcarea liberă a conductelor datorită dilatării.

În cazul pereților și planșeelor executate din materiale combustibile se vor folosi manșoane metalice, spațiul dintre acestea și conducte fiind umplut cu materiale izolante termice incombustibile (de ex.vată minerală tip P și I, produse din azbest) iar spațiul dintre manșoane și elemente de construcție va fi umplut cu mortar. În cazul traversării pereților și planșeelor alcătuite din materiale incombustibile se admite utilizarea manșoanelor din tablă sau material plastic, spațiile din interiorul și exteriorul manșonului umplându-se potrivit aliniatului precedent.

La trecerea prin pereți și planșee antifoc sau rezistente la explozie protejarea conductelor se face numai cu manșoane metalice, umplerea golurilor dintre manșoane și conducte – numai cu materiale termoizolante incombustibile, iar golurile dintre manșoane și perete antifoc se închid cu zidărie de cărămidă sau beton a cărei rezistență la foc va fi egală cu cea a elementului traversat.

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

Partea superioară a manșoanelor montate pe pardoseala încăperilor dotate cu instalații sanitare va depăși nivelul pardoselii finite de 2-3 cm. Manșoanele de protecție ale legăturilor corpurilor de încălzire vor avea dimensiuni suficient de mari pentru a permite deplasarea legăturii la dilatarea coloanei verticale.

Pe porțiunile de conducte ce traversează pereți sau planșee nu se vor face îmbinări. Pe conductele montate în șanțuri în pereți sau planșee, numărul îmbinărilor va fi redus la minimum.

b) Corpuri de încălzire

Corpurile de încălzire se vor monta paralel cu pereții finisați, la distanțele stabilite prin standardele, instrucțiunile tehnice sau normele industriale de dimensionare și montare a lor.

Distanța între corpurile de încălzire și pardoseală va fi de regulă de 12cm. În cazuri excepționale se admite reducerea acestei distanțe până la 8cm, dacă temperatura agentului purtător de căldură nu depășește 95 grade C, sau până la 10cm dacă temperatura acestuia este de 95-150 grade C, cu aplicarea corecției necesare la calculul suprafețelor de încălzire.

Distanțele între corpurile și agregatele de încălzire și elementele instalațiilor electrice vor fi cele stabilite prin „Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori, cu tensiuni până la 1000 V –I.7.

În cazul montării corpurilor de încălzire în nișe potrivit prescripțiilor art.5.11 sau în cel al acoperirii lor cu măști potrivit prescripțiilor art.5.14, 5.15, se vor alege soluțiile care conform STAS 1797 „Dimensionarea corpurilor de încălzire”, necesită minimum de majorare a suprafeței de încălzire iar distanțele laterale până la pereții nișei sau ai măștii se vor stabili astfel încât să permită montarea și manevrarea normală a armăturilor.

E. ABATERI ADMISE

Conform Normativ I 13-79 și C 56/86 caiet XXVII.

F. VERIFICAREA ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Verificări de efectuat pe parcursul executării lucrărilor.

Pe parcursul executării lucrărilor, verificărilor de calitate se efectuează de către conducătorul tehnic al lucrării și de către controlorii tehnici din centrul compartimentului CQ al întreprinderii de execuție.

Pentru instalațiile care se ascund, verificarea calității se efectuează conform instrucțiunilor pentru lucrări ascunse și condițiilor de la pct.4 și 3 de mai jos.

Toate aparatele, materialele și prefabricatele pot fi introduse în lucrare numai dacă sunt conform prevederilor din proiect dacă au fost livrate cu certificate de calitate și dacă în cursul depozitării sau manipulării nu au suferit deteriorări. În toate cazurile în care prescripțiile tehnice specifice prevăd, se vor efectua și probe directe pe șantier (de exemplu: probe de etanșeitate la armături, etc.).

Toate aparatele și piesele vor fi examinate de șeful de echipă înainte de montare, luând măsuri de curățire a eventualelor murdării, resturi de materiale sau uleiuri.

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016

Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

Părțile din instalația de încălzire prefabricate sau preuzinate în atelierele specializate, vor fi supuse la sosirea pe șantier la o verificare a calității și corespondenței lor cu proiectul, verificare ce se va face de către maestru, folosindu-se de șubler, metru, echer, etc.

Înainte de începerea lucrărilor de instalații sau a unor părți din acestea, conducătorul tehnic al lucrării trebuie să verifice ca fundațiile, eșafodajele, etc. prevăzute, precum și golurile necesare dacă au fost executate în bune condiții din punct de vedere al calității dimensiunilor și pozițiilor.

Se vor respecta obligatoriu și prevederile date la pct.2.7. și 2.8. din capitolul „Instalații electrice”.

Verificări de efectuat pe faze de lucrări.

Lucrările de instalații de încălzire centrală vor fi verificate și probate pe părți din instalație, înainte de finisarea elementelor construcției, în următoarele cazuri:

- la încheierea unor faze de lucrări sau atunci când programul impune acesta
- după executarea unor părți de instalație care se pot proba sau funcționa independent
- după executarea părților de instalație care se montează în canale nevizitabile, în șanțuri în pereți sau planșee sau care se înglobează în elementele construcției, înainte de închiderea sau de înglobarea lor în elementele respective.

Verificările și probele pe părți din instalație se execută conform prevederilor proiectului și a prescripțiilor tehnice în vigoare (normativul I 13-02), cu participarea delegatului beneficiarului iar rezultatele lor se consemnează în registrul de procese verbale.

Se va verifica la fața locului corespondența execuției cu prevederile proiectului și ale prescripțiilor tehnice aferente, în ceea ce privește amplasamentul, traseul, caracteristicile și dimensiunile diferitelor părți ale instalației, rețelele de distribuție și elementele aferente lor, coloanele, legăturile la corpurile de încălzire, corpurile de încălzire, etc.).

Asupra corpurilor de încălzire montate în instalație se fac următoarele verificări de către un reprezentant al beneficiarului, un reprezentant al conducerii șantierului și șeful de echipă.:

- corespondența cu proiectul în ceea ce privește tipul de corp de încălzire, mărimea lui, cotele de montaj
- orizontabilitatea și planeitatea lor (cu nivele cu bulă de aer și cu metrul)
- rigiditatea fixării în elementele de construcție
- dacă armăturile montate la corpurile de încălzire sunt vizibile și ușor accesibile și dacă se încheie și se deschid bine.

La conducte, principalele verificări au ca obiect:

Înainte de vopsire, izolare termică și mascare:

- executarea corectă a îmbinărilor, sudurilor și îndoirilor controlul făcându-se cu ochiul liber
- buna fixare a conductelor în brățări, console și alte dispozitive de susținere, respectând sensul și valoarea pantei prescrise în proiect, verificarea pantei se va face cu o nivelă cu bulă de aer având lungimea de minimum 70cm
- amplasarea corectă a compensatoarelor de dilatare și a punctelor fixe
- paralelismul coloanelor aparente cu suprafețele finite ale pereților pe lângă care sunt montate

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016

Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

- respectarea poziției reciproce corecte a conductelor montate în plasă (cele de apă caldă și abur-dedesubt, la mijloc conductele electrice și deasupra cele de gaze)
 - existența țevelor de protecție la trecerea conductelor prin planșee sau pereți și realizarea corectă a spațiului dintre țevile de protecție și conducte
 - amplasarea corectă a dispozitivelor de golire și a celor de aerisire.
- După ce conductele sunt izolate termic, se verifică vizual și cu instrumente de măsură următoarele:
- dacă executarea izolației termice s-a făcut în conformitate cu prevederile proiectului
 - dacă materialele termoizolatoare s-au aplicat corect pe fețele de izolat (grunduirea conductelor și grosimea izolației) se admite o abatere de 10% la grosimea izolației.
- Instalația de încălzire centrală se verifică la etanșeitatea și circulația fluidului prin probe la rece și la cald.

Proba de presiune la rece.

Proba de presiune la rece are drept scop verificarea hidraulică la temperatura ambiantă a rezistenței și etanșeității elementelor instalației.

Proba de presiune la rece se poate executa pe părți din instalație sau pe întreaga instalație, acestea din urmă rămânând obligatorie și în cazul în care s-au executat probe de părți din instalație.

Probele la rece, pe părți din instalație sau pe întreaga instalație, se vor executa în prezența conducerii tehnice a șantierului și a delegatului beneficiarului iar executarea lor se va consemna în procese verbale.

Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsitorii, izolări termice, etc.) de închiderea lor în canale nevizitabile sau în șanțuri în pereți sau planșee, de înglobarea lor în elemente de construcție și de finisarea acestora. Proba se va executa în perioade de timp cu temperaturi ambiante mai mari de +5 grade C.

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

Instalațiile prevăzute cu corpuri de încălzire de tipul radiatoarelor de fontă, convectoarelor cu mască și serpentinelor din țevi de oțel, proba de presiune la rece se execută cu corpurile de încălzire racordate la instalație.

În instalațiile prevăzute cu corpuri de încălzire de tipul radiatoarelor din oțel sau convectoarelor tip panou, proba la rece se execută fără corpurile de încălzire respective, acestea fiind înlocuite fie cu corpuri de încălzire de inventar, fie cu conducte de scurtcircuitare a legăturilor de ducere-întoarcere.

Înainte de proba de presiune la rece instalația va fi spălată 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 apa goliță din instalație nu se mai observă impurități (nămol, nisip, etc.). operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație a apei.

Presiunea de probă se va determina în funcție de presiunea maximă de regim și de model de execuție a instalației astfel:

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016

Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalaţii termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

- odată şi jumătate presiunea maximă de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalațiile montate aparent şi la cele mascate sub finisaje uzuale
- dublul presiunii de regim, dar nu mai mică de 5 bar, la instalațiile ce au părţi care se maschează sub finisaje desosebite.

Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea ei sub presiune, prin controlul rezistenței şi etanșeității tuturor îmbinărilor. La îmbinările sudate controlul se face prin ciocănire, iar la restul îmbinărilor prin examinarea cu ochiul liber.

Măsurarea presiunii de probă va începe după cel puțin 3 ore de la punerea sub presiune şi se va face cu un manometru înregistrator sau cu manometru indicator cu clasa de precizie 1.6, prin citiri la intervale de 10 minute, timp de 3 ore.

Rezultatele probei la rece se vor considera corespunzătoare dacă pe toată durata probei, manometrul nu a indicat variații de presiune şi dacă la instalație nu se constată fisuri, crăpături sau scurgeri de apă la îmbinări şi presgarnituri. În cazul constatării unor scăderi de presiune sau a defecțiunilor enumerate mai sus, se va proceda la remedierea acestora şi se va repeta proba.

Proba la cald.

Proba la cald are drept scop verificarea etanșeității, a modului de comportare a elementelor instalației de dilatare şi contractare şi a circulației agentului încălzitor. La centralele termice proba la cald va 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 va executa la toate instalațiile de încălzire indiferent de agentul utilizat, pe întreaga stație sau pe părţi din instalație care pot fi puse în funcțiune separat.

Proba la cald se va efectua în prezența conducerii tehnice a şantierului şi a delegatului beneficiarului, rezultatele consemnându-se într-un proces verbal.

Proba la cald se va efectua înaintea finisării (vopsirii izolației), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile sau în şanțuri, în pereți sau planșee, cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcții (serpentinele şi conductele instalațiilor de încălzire prin radiație prin pardoseală, pereți sau tavane), dar numai după închiderea completă a clădirii şi după efectuarea probei la rece.

În instalațiile ale căror corpuri de încălzire sunt radiatoare din fontă, convectoare sau serpentine din țevi de oțel, proba la cald se va efectua cu corpurile de încălzire racordate la instalație.

În instalațiile ale căror corpuri de încălzire sunt radiatoare din oțel sau convectorradiatoare tip panou, proba la cald se va efectua astfel:

3. fără corpurile de încălzire, dacă finisajele interioare ale clădirii nu au fost executate, în acest caz corpurile de încălzire se înlocuiesc potrivit prevederilor art.3.9 alin.3, iar proba la cald va urmări în principal, comportarea instalației la dilatare-contractare şi etanșeitate, circulația agentului încălzitor urmând a fi verificată în perioada de funcționare a instalației ce precede recepția preliminară şi proba de eficacitate
4. cu corpurile de încălzire racordate la instalație, dacă finisajele interioare ale clădirii au fost executate.

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016

Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

Odată cu proba la cald se va efectua și reglajul instalației. Robinetele cu dublu reglaj de la corpurile de încălzire vor fi poziționate la treptele de reglaj prevăzute în proiect, reglajul secundar fiind deschis la maxim.

La instalațiile cu apă se va controla debitul pe conducta de racordare a instalației la rețeaua interioară, cu ajutorul dispozitivelor montate în acest scop în proiect (contoare de căldură, etc.) efectuându-se reglajul corespunzător.

Proba la cald comportă două faze:

Faza I – După ce apa a atins în instalație nivelul corect, se ridică temperatura ei la 50 grade C și se menține aceasta în limitele unei variații de +5 grade C. Dacă instalația este cu circulație prin pompe, acestea se vor pune în funcțiune.

După două ore de funcționare se va face un control atent la toate corpurile de încălzire, constatând cu mâna sau cu un termometru de contact gradul de încălzire (temperatura) la partea superioară și la partea inferioară a corpului de încălzire. Diferența mai mare de 5 grade C (între corpurile de încălzire nu se admite).

Același control se va efectua și la conducte (în special la coloane).

Lipsa de uniformitate a încălzirii se va corect prin robinetele de reglaj.

La instalațiile cu pompe de circulație, se va controla cu ajutorul a două manometre montate unul pe racordul de intrare, celălalt pe racordul de ieșire al pompei, dacă aceasta dezvoltă presiune necesară.

La instalațiile cu vase de expansiune închise se va verifica de asemenea dacă presiunile date de pompe nu depășesc presiunile admise pentru funcționare.

Faza a-II-a: Se ridică temperatura agentului termic la valoarea nominală (în limitele a +5 grade C).

- se verifică dacă nu apar pierderi de apă la îmbinări corpuri de încălzire și armături
- se controlează dacă dilatățile se produc în sensul prevăzut în proiect, dacă ele sunt preluate în bune condiții, astfel încât să nu apară neetanșeități iar punctele fixe să nu sufere deplasări
- se verifică dacă se poate face o bună aerisire a instalației
- în timpul funcționării se urmărește cum lucrează pompele motoarelor electrice, cuplajele dintre ele și cum se comportă armăturile
- la răcirea instalației se va examina din nou toată instalația spre a se controla etanșeitățile.

Verificări de efectuat la recepția preliminară

Recepția preliminară a instalațiilor de încălzire centrală constă din efectuarea verificărilor scriptice și fizice și a măsurătorilor necesare pentru a constata dacă lucrările s-au executat conform proiectelor modificărilor aprobate, precum și dacă au fost îndeplinite condițiile tehnice.

Verificarea scriptică se face pe baza următoarelor documentații:

- proiectele definitive însoțite de memoriul justificativ cu toate modificările introduse la montaj, cu justificarea acestora (aviz proiectant, nota de comandă sau aviz beneficiar);
- certificatele de calitate eliberate de întreprinderile producătoare privind încercarea la etanșeitate și rezistența la presiune a cazanelor, schimbătoarelor de căldură cu sau fără acumulare precum și a altor recipiente sub presiune;
- certificatele de calitate ale pompelor, injectoarelor, etc., eliberate de producător;

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016

Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

- procesele verbale cu verificările făcute la cazanele, aparatele sau agregatele asamblate pe șantier;
- procesele verbale conținând rezultatele încercărilor asupra elementelor de instalație înglobate în construcție (conducte amplasate în pardoseli, coloane și legături la corpurile de încălzire amplasate în pereți sau sub pardoseli);
- procesele verbale de la probele de presiune la rece și la cald ale instalației și ale operației de reglaj a instalației;
- alte procese verbale încheiate cu prilejul verificărilor pe faze de lucru (de la rt.3.1-3.2 și 3.3);
- instrucțiuni de funcționare și schema instalației;
- certificatele de calitate ale altor aparate și materiale, precum și procesele verbale de recepție a sudurilor, la cererea beneficiarului, în cazul când proiectul cere condiții tehnice speciale.

Verificarea fizică se face la recepția instalațiilor de încălzire interioară și exterioară constă dintr-o examinare generală a execuției lucrărilor tehnice aferente, controlându-se prin sondaj lucrările la care nu există proces-verbal de constatare a calității lor și la cerere, cele care au făcut obiectul unor verificări pe faze.

Se va verifica îndeplinirea tuturor condițiilor de aspect și calitate a execuției, precum și a condițiilor de funcționare.

Se efectuează probe 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 cât mai concludentă, se va alege o perioadă rece, când solicitarea instalației se apropie cât mai mult de capacitatea ei maximă. La orice caz temperaturile exterioare în momentul efectuării acestei probe trebuie să fie sub 0 grade C și valoarea lor medie zilnică în timpul probei să nu varieze cu mai mult de + - 3 grade C față de temperatura exterioară medie a celor două zile precedente. În cazul când condițiile de mai sus nu sunt realizabile, recepția instalației de încălzire se face fără această probă care se amână în perioada de garanție a instalației.

Proba de eficacitatea a instalației de încălzire centrală se face astfel:

1. se încălzește clădirea cu cel puțin trei zile înaintea probei iar în ultimele 48 de ore înaintea probei agentului termic se reglează conform graficului de reglaj, în limita unor abateri de + - 2 grade C;
2. pe timpul probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele să fie închise;
3. se citesc temperaturile interioare din încăperi cu ajutorul unor termometre montate în mijlocul încăperii la o înălțime de 0,75m de la pardoseală, în cazul încăperilor cu deschidere mai mare de 10m citirile se vor face pe zone cvasipătrate cu suprafețe de maximum 100mp, tot la înălțimea de 0,75;
4. dacă clădirea este expusă însoririi se vor lua în considerație numai citirile de temperaturi efectuate între orele 7-11;
5. pentru a asigura precizia măsurărilor se recomandă alegerea de termometre cu gradații corespunzătoare și anume:
 - pentru temperaturi exterioare 1/5 grade C;
 - pentru temperaturi interioare 1/5 grade C;
 - pentru temperaturile agentului termic 1/2 grade C.

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

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

Încăperile în care se va măsura 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 nivelele intermediare camerele dorite de comisie însă cel puțin 10% din numărul lor.

La clădirile cu multe etaje se va asigura ca să se facă cel puțin câte o măsurătoare la fiecare nivel.

Rezultatele probelor de eficacitate vor fi considerate satisfăcătoare, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de -1 grad C până la +2 grade C, în clădirile civile și de la -2 grade C la +3 grade C în încăperile de producție și dacă viteza aerului din încăperea satisface prevederile din prescripțiile de protecție a muncii.

Măsuri de protecția muncii și PSI

Lucrările de execuție se vor realiza ținându-se seama de anumite normative și reglementări tehnice în construcții și instalații și anume:

P 118/2013 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
I 13/2002 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală;
I 13/1/2002 Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală;
GP 060/2000 Ghid pentru proiectarea instalațiilor de încălzire perimetrală la clădiri.

De asemenea în toate etapele de proiectare și executare a instalațiilor de încălzire, se vor respecta prevederile referitoare la protecția, siguranța și igiena muncii, precum:

1. Prevederile L 90/1996;
2. Norme generale de protecția muncii (NGPM-1998);
3. Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor Decret nr. 290 din 1977;
4. Norme tehnice de proiectare a construcțiilor privind protecția și acțiunea focului, indicativ P 118/80;

Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se va face conform prevederilor următoarelor legi și norme:

- Legea calității construcțiilor
- Normativ pentru efectuarea verificării calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C 9
- Instrucțiuni tehnice pentru efectuarea încercărilor hidraulice și pneumatice la recipiente,
- I- 25 -Regulament de recepție al lucrărilor de construcții și instalațiile aferente acestora
nr. 273/1994

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

- Normativ I 13-94
- Normativ I 6-98

Întocmit,
ing. Begov Francisc

BREVIAR DE CALCUL

Necesarul de căldură

Necesarul de căldură pentru încălzirea locuinței a fost determinat în baza SR 1907 / 1,2 – 1997, a rezultat un necesar de căldură de 5 kW și s-a calculat ținându-se seama de temperatura exterioară, de tipul elementelor de construcții, de orientare, de elementele de tâmplărie etc

În funcție de necesarul de căldură al fiecărei încăperi s-au dimensionat corpurile de încălzire pentru un agent termic cu 75/65°C. S-au ales următoarele corpuri de încălzire:

Nr. crt.	Cod încăpere	Denumire încăpere	Ti (°C)	Q (W)	Tip radiator	Cantitate (buc)
Plan parter						
1	P01	WC Bărbați	18	1075	22K 600x700	1
2	P02	WC Femei	18	1075	22K 600x700	1
3	P03	WC Bărbați	18	1368	22K 600x900	1
4	P04	WC Femei	18	1368	22K 600x800	1
5	P05	Supraveghetor	20	535	22K 600x600	1

Radiatoarele se vor echipa cu robinet de tur Ø ½", robinet de retur pentru reglaj Ø ½" și ventil de aerisire Ø 3/8".

Centrala termică

Vasul de expansiune închis s-a dimensionat în funcție de volumul de apă din instalație și de presiunea minimă și maximă din instalație.

$$V = 1,1 \Delta V \frac{1}{1 - \frac{P_{min}}{P_{max}}}$$

ΔV - creșterea volumului de apă din instalație datorită dilatării
 P_{min} - presiunea minimă din instalație

**P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com**

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

Pmax - presiunea maximă din instalație

$$\Delta V = V_{inst} \left[\frac{V_{tm}}{V_{+10^{\circ}C}} - 1 \right]$$

Vinst- volumul total de apă din instalație [mc]

Vtm- volumul masic al apei la temperatură medie de regim [mc/kg]

V_{+10 °C} - volumul masic al apei la temperatura minimă admisă [mc/kg]

Presiunea minimă este de 1,00 bar.

Presiunea maximă este de 3,00 bar.

Au rezultat trei vase de expansiune închise de 50 litri.

La dimensionarea **distribuitor-colectorului** s-a ținut cont de debitul de căldură și de o viteză de sub 0,5 m/s. Se va alege un distribuitor-colector Ø 150 mm având o lungime de 1200 mm.

Dimensionare **butelie de egalizare**

Diametrul buteliei de egalizare s-a determinat în funcție de debitul nominal al fluidului din instalație. În cazul de față sunt trei cazane de 50 de kW => diametrul buteliei de egalizare va fi de 150 mm iar înălțimea ei de 650 mm.

Pompele de circulație de pe circuitele de încălzire s-au dimensionat astfel:

Alegerea pompelor se face ținând cont de caracteristicile: debit G (m³/h), înălțimea de pompare H (mmH₂O), puterea motorului de antrenare (Kw), turația (rot/min).

Debitul de agent termic ce trebuie vehiculat într-un circuit este dat de relația:

$$G = Q / C \rho \Delta t \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

in care:

Q este sarcina termică pe circuit

c – căldura specifică a apei (c = 1 kcal/kg °C)

ρ – densitatea agentului termic la temperatura medie (ρ₇₀ = 977,81 kg/m³)

Δt – diferența de temperatura dintre tur și retur (Δt = 10°C)

Înălțimea de pompare ale circuitelor de încălzire s-a determinat în funcție de cel mai îndepărtat punct de consum din instalație.

Se vor monta pompe de circulație cu turație variabilă, cu următoarele caracteristici: Q=12 mc/h, H= 6 mcA (circuit 1 - casa de cultură), Q= 1 mc/h, H= 1 mCA (circuit 2 - grup sanitar). De asemenea, se va monta o pompă de circulație între cazan și butelie de egalizare ce va avea Q=13,5 mc/h, H= 1,5 mCA. Pe circuitul de boiler se va prevedea o pompă cu caracteristicile următoare: Q=1 mc/h, H=0,5 mCA.

Întocmit,
Ing. Begov Francisc

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Orașul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

PROGRAM DE URMĂRIRE A EXECUȚIEI ÎN FAZE DETERMINANTE

În calitate de beneficiar: - reprezentat prin

În calitate de proiectant: - reprezentat prin

În calitate de executant: - reprezentat prin

În conformitate cu Legea nr. 10/1995, H.G.R. nr. 766/1997, H.G.R. nr. 456/1994, republicată în temeiul art. II din H.G.R. nr. 70/1996, H.G.R. nr. 272/1994, H.G.R. nr. 273/1994 și altor acte normative în vigoare.

Stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor de construcții:

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuiesc întocmite documente scrise	Documentul scris :	Cine întocmește și semnează	Nr. și data actului încheiat
		PVLA- proces verbal de lucrări ascunse PVR - proces verbal de recepție calitativă PV - proces verbal	I-Insp. Constr. B-Beneficiar E-Executant P-Proiectant	
1	2	3	4	5
-	Predare / primire amplasament	PV	B,E,P	
-	Verificarea traseelor conductelor	PV	B;E;P	
-	Verificarea calității și corespondenței cu proiectul a produselor și materialelor utilizate	PVR	B;E	
-	Verificarea pantelor conductelor de încălzire/răcire	PV	B;E	
-	Proba la rece a instalațiilor de încălzire/răcire	PV	B;E;P	
-	Proba la rece și proba la cald a instalațiilor de încălzire	PV	B;E;P	
-	Verificarea calității lucrărilor de izolații termice și anticorozive	PV	B;E	
-	Verificarea corespondenței lucrărilor cu prevederile din proiect, standarde și normative în vigoare	PV	B;E;P	
-	Proces verbal la terminarea lucrărilor	PV	B;E;P	

BENEFICIAR,

PROIECTANT,
Ing. Begov Francisc

EXECUTANT,

Notă:

Coloana 5 se completează la data încheierii actului prevăzut în coloana 2;

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalații termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

Conform L.10/95, secțiunea 3, art. 23. d, executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participarea cu minim 3 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea;

La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea construcției.

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
 Tel:0721.500.758
 e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
 Beneficiar : **Orașul Pâncota**
 Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
 Denumire obiect: **-Instalații termice**
 Faza: **P.T. + C.S.**

LISTA CANTITĂȚILOR DE LUCRĂRI

Amenajare Centrala Termică și WC (varianta corectata) - Pâncota

Nr. crt	Cod articol	Denumire articol	U.M.	Cantitate
INSTALAȚII INTERIOARE DE ÎNCĂLZIRE				
1	IB02P01	Radiator din oțel tip panou cu 2 rânduri H=600mm	buc	5
2	YC01M	Procurare radiatoare din oțel tip panou	lei	
3		Radiator oțel, tip 22 K-600/600 – 1 buc		
		Radiator oțel, tip 22 K-600/700 – 2 buc		
		Radiator oțel, tip 22 K-600/900 – 2 buc		
4	IC05A1 (asim.)	Montat țevă de PPR Ø20	ml	56
5	YC01M	Procurare țevă PPR Ø20	lei	
6	IC05B1 (asim)	Montat țevă PPR Ø25	ml	4
7	YC01M	Procurare țevă PPR Ø25	lei	
8	IC34C1 (asim)	Montat piese de legătură din PPR	buc	38
9	YC01M	Procurare piese de legătură din PPR	lei	
10		Teu 25-20-20 – 2 buc		
		Teu egal 20 – 4 buc		
		Cot 20 – 18 buc		
		Reducție 25-20 – 4 buc		
		Mufă 20 – 4 buc		
		Piesă de legătură 20x1/2" - 10 buc		
11	IC35C1 (asim)	Colier dublu pentru conducte din PPR	buc	14
12	YC01M	Procurare colier dublu pentru conducte Ø 20 mm – 1 buc Ø 25 mm – 13 buc	lei	
13	IC40A1	Confecționare și montare tuburi protecție la trecere ziduri	buc	6
14	ID01A1	Robinet reglaj tur, Ø ½"	buc	11
15	ID01A1	Robinet reglaj, retur, colțar Ø ½"	buc	11
16	ID15A1	Ventil aerisire pentru radiator Ø 3/8"	buc	11
17	IE01B1	Efectuarea probei de etanșeitate	mp	6,1
18	IE02B1	Efectuarea probei de dilatare contractare	mp	6,1
19	IE07B1	Spălarea instalației de încălzire	mp	6,1
20	RPCU07C1	Străpungeri zidărie	buc	6
21	RpCU18A1	Astuparea găurilor din pereți după montarea conductelor	buc	6
CENTRALA TERMICĂ				
1	IA03G1 (asim.)	Montare cazan combustibil gazos, în condensatie, având puterea termică 50 kW, complet automatizate, cu funcționare în cascadă	buc	3

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : Orașul Pâncota
Denumire proiect : Centrala termică cu grup sanitar public
Denumire obiect: -Instalații termice
Faza: P.T. + C.S.

2	IC42A1 (asim)	Distribuitor colector complet echipat, cu trei circuite având: L= 1200 m, D= 150 mm	buc	1
3	YC01M	Procurare distribuitor-colector complet echipat	lei	
4	M1B08A1 (asim)	Montare pompă de circulație având caracteristicile: Q=12 mc/h, H= 6 mcA	buc	1
5	M1B08A1 (asim)	Montare pompă de circulație având caracteristicile: Q=1 mc/h, H=1 mCA	buc	1
6	M1B08A1 (asim)	Montare pompă de circulație cazan Q=13,5 mc/h, H= 1,5 mCA	buc	1
7	M1B08A1 (asim)	Montare pompă de circulație pentru boiler având caracteristicile: Q=1 mc/h, H=0,5 mCA	buc	1
8	IA22A1 (asim.)	Montare boiler preparare apă caldă menajeră 150 l.	buc	1
9	IC42C1 (asim.)	Montare butelie de egalizare: D=150 mm, H=650 mm	buc	1
10	IA35A1 (asim.)	Montare vas de expansiune închis 50 l	buc	3
11	IA35A1 (asim.)	Montare vas de expansiune închis pentru boiler 8 l	buc	1
12	IA24B1	Supapă de siguranță ¾", 3 bar	buc	4
13	IA24C1	Supapă de siguranță 1", 3 bar	buc	1
14	IA23A1 (asim)	Termomanometru 0-120 C, 0-6 bar	buc	3
15	YC01M	Procurare termomanometru 0-120 C, 0-6 bar	lei	
16	IC49A1 (asim)	Ventil automat de aerisire 1/2 "	buc	3
17	YC01M	Procurare ventil aerisire 1/2 "	lei	
18	IC05C1	Țeavă OL neagră Ø3/4"	ml	6
19	IC04D1	Țeavă OL neagră Ø1"	ml	8
20	IC05E1	Țeavă OL neagră Ø 1 1/2"	ml	4
21	IC05F1	Țeavă OL neagră Ø2"	ml	10
22	SA01C1	Țeavă OL zincată Ø3/4"	ml	10
23	IC34C1 (asim)	Piese de legătură din OL (coturi, teuri, mufe etc)	lei	
24	ID06A1	Robinet sferic cu mufe ½"	buc	2
25	ID06A3	Robinet sferic cu mufe 1"	buc	6
26	ID06A2	Robinet sferic cu mufe 3/4"	buc	6
27	ID06C1	Robinet sferic cu mufe 2"	buc	11
28	ID14A1	Robinet reținere cu mufe ½"	buc	1
29	ID14B1	Robinet reținere cu mufe 3/4 "	buc	2
30	ID14D1	Robinet reținere cu mufe 2"	buc	1
31	YC01M	Procurare robinet reținere cu mufe 2"	lei	
32	ID06A1	Robinet golire ½ "	buc	3
33	IA32A1 (asim)	Filtru impurități încălzire 2"	buc	1
34	YC01M	Procurare filtru impurități încălzire 2"	lei	
35	IA32A1	Filtru impurități alimentare cu apă ½"	buc	1

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : Orașul Pâncota
Denumire proiect : Centrala termică cu grup sanitar public
Denumire obiect: -Instalații termice
Faza: P.T. + C.S.

	(asim)			
36	YC01M	Procurare filtru impurități alimentare cu apă 1/2"	lei	
37	IA32A1 (asim)	Dedurizator magnetic anticalcar 1/2"	buc	1
38	YC01M	Procurare dedurizator magnetic anticalcar 1/2"	lei	
39	CN13B1	Vopsitorii țeavă oțel	mp	3
40	TRA02A20	Transport cu autocamionul pe distanța de 20 km	to	2
Racord termic în incintă				
1	SA02F1	Săpătură manuală în teren tare, pentru racord termic	mc	9,6
2	TSD01C1	Împrăștierea manuală a pământului	mc	9,6
3	TSD04A1	Compactare manuală	mc	9,6
4	ACE08A1	Umplutură de nisip 10 cm	mc	0.96
5	IC05E1 (asim)	Montare țeavă oțel 2" preizolată, racord termic	ml	16
6	YC01M	Procurare țeavă oțel 2" preizolată	lei	
7	SA01C1 (asim.)	Montare țeavă oțel zincată preizolată pentru apă caldă și apă rece 3/4"	ml	16
8	YC01M	Procurare țeavă oțel zincată preizolată 3/4" - apă caldă – 8 ml - apă rece – 8 ml	lei	

LISTA DE UTILAJE

Nr. crt.	Denumire utilaj	U.M.	Cantitate
1	Cazan combustibil gazos cu tiraj forțat, funcționare în condensatie având puterea termică de 50 kW	buc.	3
2	Automatizare pentru funcționare în cascadă a cazanelor pe combustibil gazos	buc.	1
3	Vas de expansiune închis cu volumul de 50 de litri	buc.	3
4	Pompă de circulație având caracteristicile: Q=12 mc/h, H= 6 mcA	buc.	1
5	Pompă de circulație având caracteristicile: Q=1 mc/h, H=1 mCA	buc.	1
6	Pompă de circulație pentru boiler, având caracteristicile: Q=1 mc/h, H=0,5 mCA	buc	1

P.F.A. „BEGOV FRANCISC,,
Arad str.Luncii nr.11
F02/596/2008, C.I.F. 24071564
Tel:0721.500.758
e-mail: begovf@yahoo.com

Proiect nr. 11/2016
Beneficiar : **Oraşul Pâncota**
Denumire proiect : **Centrala termică cu grup sanitar public**
Denumire obiect: **-Instalaţii termice**
Faza: **P.T. + C.S.**

7	Pompă de circulaţie cazan Q=13,5 mc/h, H= 1,5 mCA	buc.	1
8	Butelie de egalizare D= 150 mm, H= 650 mm.	buc.	1
9	Boiler pentru preparare apă caldă menajeră, V=150 litri	buc	1
10	Vas de expansiune pentru boiler, V=8 l	buc	1

LISTA DE DOTĂRI

Nr. crt.	Denumire	Cant./UM
1.	Stingător cu spumă şi CO2 (9 l)	1 buc.
2.	Stingător cu praf (9 l)	1 buc.

Întocmit,
Ing. Begov Francisc