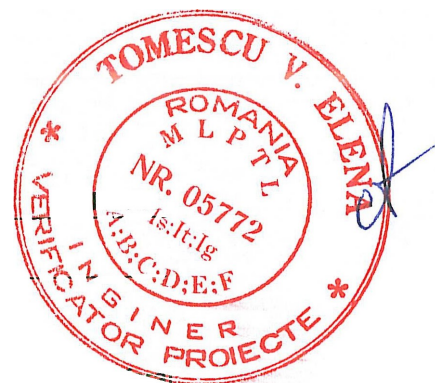


Titlu proiect : Servicii sociale moderne pentru seniorii Județului Călărași  
Adresa : Str. Prelungirea Independentei nr. 5A, NC 35879, Mun. Calarasi, Jud. Calarasi  
Beneficiar : CONSILIUL JUDETEAN CALARASI  
Nr. proiect : 77/2025  
Faza : P.T.E.  
Specialitatea : Instalații termice  
Document : Caiet de sarcini

---



## CAIET DE SARCINI INSTALAȚII TERMICE



## 1. GENERALITĂȚI

### 1.1. Obiectul proiectului

Prezenta documentatie are ca obiectiv tratarea solutiilor tehnice si specificarea cerintelor de calitate ce trebuie respectate la executia instalatiilor de incalzire.

Prezentul proiect de specialitate are ca obiect instalațiile de: încălzire, si preparare apă caldă la faza Proiect Tehnic și Caiete de Sarcini.

### 1.2. Detalierea Prestațiilor de executat

Prestațiile pe care trebuie sa le realizeze antrepriza contractanta pentru prezentul lot, cuprind in special :

- realizarea de coordonări celelalte specialități (strapungeri, rezerve electrice, rezerve apa rece, etc.)
- furnizarea, transportul si punerea in opera a tuturor materialelor si accesoriilor necesare la realizarea perfecta si completa a lucrarilor - Cartea Tehnica.
- asigurarea mijloacelor umane necesare,
- indepartarea tuturor deseurilor si resturilor precum si curatarea lucrarilor dupa terminare,
- mana de lucru si furniturile necesare pentru toate etapele, finisari, verificari, reglaje, etc., pana la terminarea lucrarilor si receptionarea lor,
- aducerea la zi sau realizarea tuturor planurilor lucrarilor asa cum au fost executate si punerea lor la dispozitia beneficiarului inainte de receptionarea lucrarilor.
- toate celelalte lucrari anexe si auxiliare chiar neenumerate aici, dar necesare la terminarea completa si perfecta a lucrarii,
- toate celelalte costuri si prestari chiar neenumerate aici, dar necesare realizarii perfecte si complete a lucrarilor.

### 1.3. Obligațiile antreprenorului

Antrepriza prezentului lot va trebui sa cunoasca si Caietele de Sarcini ale celorlalte loturi. Astfel, nu va putea sa ignore prestatiile si obligatiile altor antreprize, atunci cand lucrarile acestor antreprize sunt in directa legatura cu lucrarile antreprizei prezentului lot.

Antrepriza a identificat de asemenea constrangerile speciale de toate genurile ale amplasamentului, indiferent de natura lor si va tine seama de ele.

De asemenea antrepriza este obligată să studieze prevederile prezentului Proiect Tehnic (cu memorii, măsurători, specificații echipamente și părți desenate) și Caietelor de Sarcini și să-și facă puncte de vedere și observații asupra proiectului înainte de semnarea contractului. După momentul semnării contractului antrepriza va executa pe propria cheltuială toate lucrările prevăzute în proiect, în părțile scrise și desenate.

#### 1.4. Norme și prescripții tehnice de execuție și montaj

Instalațiile de încălzire,, ventilatie, in general, trebuie sa fie conforme cu urmatoarele norme si reglementari:

- Normativ pentru proiectarea si executarea instalațiilor de încălzire I13/2023.
- Normativ privind proiectarea si execuția instalațiilor de ventilare I5-2023.
- SR 1907/1-2015 Instalații de încălzire. Necesarul de căldura de calcul. Prescripții de calcul.
- SR 1907/2-2015 Instalații de încălzire. Necesarul de căldura de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul
- STAS 6472 Proiectarea termotehnica a elementelor de construcții.
- STAS 6648/1-82 Calculul aporturilor de căldura din exterior
- STAS 6648/2-82 Parametrii climatici exteriori.
- STAS 9960 Instalații de ventilare si climatizare
- STAS 12025/2 Acustica in construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădire, limite admisibile.
- Normativ de siguranta la foc a constructiilor P118 – 99
- STAS 11357 Masuri de siguranța contra incendiilor. Clasificarea materialelor si elementelor de construcție din punct de vedere al combustibilității.
- STAS 8974/1 Fiabilitate, mentabilitate
- Legea 177/2000 – ce modifica Legea protectiei muncii 90/1996.
- Legea nr.10/1995 - Legea privind calitatea in construcții
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrărilor de constructii si instalatii aferente.
- Ord.9/N/15.03.93. MLPAT - Regulament privind protecția si igiena muncii in construcții.
- HG 273/1994 – Regulamentul de recepție al lucrărilor in construcții si instalații aferente acestora. Anexa: Cartea tehnica a construcției.
- HG 925/1995 Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor, si a construcțiilor.
- HG 392/1994 Regulamentul privind agreementul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in construcții.
- Legea nr. 307 din 21 iulie 2006 privind apararea impotriva incendiilor
- Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- P 102-99. Norme tehnice privind proiectarea si executarea adaposturilor de protectie civila in subsolurile cladirilor noi
- Catalog detalii tip subansambluri pentru instalatii:
  - Volum I – incalzire
  - Volum V – ventilatii
  - Volum DC – detalii comune
- Legea 106/1996 - Legea protectiei civile
- Strategia nationala de protejare a mediului
- Directiva nr. 92/43/EEC privind conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice

- OUG 195 / 2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare
- OUG 152/ 2005 privind prevenirea, reducerea și controlul integrat al poluării, cu modificările și completările ulterioare
- HG 1213/ 2006 privind stabilirea procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului pentru anumite proiecte publice și private
- Ordinul ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 462 din 1 iulie 1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferică și Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici, cu modificările și completările ulterioare
- Legea 5/2000 privind amenajarea teritoriului național – Secțiunea a - III – a, zone protejate
- Legea 462/2001 pentru aprobarea OUG nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice
- OM 876/2004 pentru aprobarea procedurii de autorizare a activităților cu impact semnificativ asupra mediului
- Legea nr. 645/7.12.2002 pentru aprobarea OUG nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea și controlul integrat al poluării
- Ordinul ministrului apelor și protecției mediului nr. 860/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și de emitere a acordului de mediu cu modificările și completările ulterioare
- Ordinul ministrului transporturilor nr. 44/ 1998 pentru aprobarea Normelor privind protecția mediului ca urmare a impactului drum – mediu înconjurător

Calcululele relative de proiectare, calcululele termice încălzire și climatizare, calcululele de debit și de dimensionarea instalațiilor, vor fi efectuate în conformitate cu normele românești în vigoare. Proiectarea instalațiilor de încălzire și ventilație va ține cont de cerințele amplasamentului.

În cazul absenței reglementărilor locale, se vor respecta normele internaționale IEC.

### 1.5. Mărci și echipamente

Caracteristicile și aspectul echipamentelor propuse trebuie să corespundă specificațiilor din materialul prezentat care reprezintă nivelul minim admis.

### 1.6. Baze de calcul

#### CONDITII EXTERIOARE DE BAZA

Conform standardelor românești în vigoare pentru localitatea București (SR 1907/1,2-2015 pentru iarnă și STAS 6648/1,2-1982 pentru vară) avem:

- IARNA: temperatura exterioară de calcul  $t_{ei} = -15^{\circ}\text{C}$ , umiditate 95%
- VARA: pentru un grad de asigurare 98%<sup>1</sup>, avem temperatura medie zilnică  $t_{mz} = 27,7^{\circ}\text{C}$ , conținutul de umiditate  $x_{cl} = 11,81 \text{ g/kg}$  și amplitudinea oscilațiilor  $A_z = 7$ , conducând la o temperatură exterioară de calcul  $t_{ev} = +34,7^{\circ}\text{C} \approx +35^{\circ}\text{C}$

#### CARACTERUL SI NATURA FLUIDELOR SI ENERGIIOR

- Agent termic primar încălzire – apă caldă 70<sup>0</sup>C/50<sup>0</sup>C

- Calculul conductelor

Pierderile sarcinilor liniare nu depasesc 15 mm CA/m si vitezele conductelor vor fi limitate la 1,2 m/s.

Excesul de presiune dinamica va fi absorbit de organele de reglare.

- Supraincercarea echipamentelor

Instalatiile de incalzire vor fi dimensionate pentru un plus de 10%.

- Pompe

Pompele nu vor fi niciodata selectate pentru un diametrul al rotorului maxim, viteza maxima de 1 450 rot/min. Randamentul global in punctul functionarii  $\geq 85 \%$ .

- Motoare electrice si cuplari

Puterile nominale in punctul de utilizare vor fi majorate cu 20%  $\cos \geq 90^0$ .

## 1.7. Program de realizat

### 1.7.1. Temperaturi agenți termici

- Agent termic primar încălzire – apă caldă 70<sup>0</sup>C/50<sup>0</sup>C

### 1.7.2. Grad de ocupare

Având în vedere destinația clădirii, proiectantul a luat în considerare planurile de mobilare.

### 1.7.3. Rezistențe termice

Rezistenta termica minima a elementelor de construcție care delimitează clădirea ce trebuie indeplinite:

- Perete exterior:  $R = 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Pereți interiori:  $R = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Planseu exterior (Terasa):  $R = 5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Placa pe sol:  $R = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ferestre, usi exterioare:  $R = 0,33 \text{ m}^2\text{K/W}$

## 1.8. Note de calcul si stabilirea planurilor

- Fise tehnice : Antreprenorul remite beneficiarului fisele tehnice in conformitate cu notificarile.
- Stabilirea planurilor : Anumite planuri ale loturilor tehnice au fost stabilite avand ca baza planurile de principiu de arhitectura, existand posibilitatea ca in anumite situatii, sa fie necesare modificari.
- Prezentarea documentelor

Documentele de mai sus vor fi prezentate spre aprobare in forma fixata de beneficiar. In permanenta, antreprenorul va trebui sa tina la zi lista acestor documente, potrivit cu directivele beneficiarului.

### 1.9. Incercări – Recepții

Incercarile se vor efectua dupa programul de faze determinante.

Incercarile de functionare a ansamblului de instalatii se vor efectua dupa criteriile antreprenorului si vor fi consemnate in fisele de rezultate standardizate stabilite la inceputul santierului si transmise beneficiarului, pe masura ce lucrarile avanseaza.

Aceste documente vor fi compilate si validate de catre antrepriza si/sau de beneficiari si vor constitui dosarul de punere in functionare a instalatiilor.

La finalizarea lucrarilor, un dosar in 5 exemplare care au servit la executie, validate de catre beneficiarul si aduse la zi pe masura avansarii santierului, va constitui dosarul definitiv.

In localul tehnic, o schema generala in suport de plastic, a instalatiilor, va trebui sa fie afisata inainte de inceperea operatiunilor de receptie.

## 2. SPECIFICATII GENERALE

### 2.1 Alegerea materialelor

Echipamentele propuse vor fi in conformitate cu reglementarile romanesti. Materialul importat va trebui sa aiba certificatele de omologare ale autoritatilor romane. Acestea vor fi prezentate beneficiarului, inainte de montaj. Materialul electric utilizat va avea un grad de protectie in raport cu riscurile prezentate de diferite localuri si amplasamente. Toate materialele vor fi garantate printr-un proces verbal de conformitate la norme.

In lipsa, vor fi propuse materiale :

- Conforme cu caracteristicile tehnice mentionate in specificatiile contractului.
- Rezistente (materialul propus va fi definit prin durata sa de viata, numarul de ore de functionare, numarul de manipulari).
- Cu intretinere usoara (posibilitatea de acces, piese de schimb, etc.).
- Avand un reprezentant local care sa aiba posibilitatea sa asigure:
  1. piese de schimb a caror fabricatie sa fie mentinuta in timp pentru a se permite intretinerea,
  2. Un serviciu de depanare si intretinere, cunoscand materialele si putand sa intervina rapid.

### **A) Materiale**

#### **Vane de inchidere (cu filet interior si trecere standard)**

Tip : sfert de tura, cu bila

Fabricare :

- corp in alama matritat
- bila in alama cromata, dur
- garnituri de etanșeitate si presetupe in teflon
- maner de actionare in otel forjat.

Limite de utilizare :

- presiune de serviciu pentru o temperatura de 110°C 10 bari.

### **Vane de inchidere montate intre flanse**

Tip : sfert de tura fluture

Fabricare :

- corp in alama-fonta
- fluture si ax din fonta nichelata
- inel de etanșeitate din elastomer (ref. EPDM)
- maner de actionare din fonta.

Limite de utilizare :

- temperatura: 110°C
- presiune de serviciu : maxim 10 bari.

### **Clapeta de retinere**

Tip: montaj in toate pozitiile, pe tubulatura orizontala si verticala.

Fabricare :

- pentru racordarea cu flanse
- corp in fonta
- clapeta si ghidaj in fonta
- resort in otel inox
- garnitura de etanșeitate in nitril

Pentru racordarea orificiilor filetate:

- corp in alama matritat
- clapeta si ghidaj in Delrin
- resort in otel inox
- garnitura de etanșeitate in Nitril

Limita de utilizare:

- temperatura: 110°C
- presiune de serviciu: 10 bari

### **Vane de reglare 2 si 3 cai ( > 2")**

Tip : cu supapa

Fabricare :

- corp in fonta cu flanse
- scaun, supapa si ax in otel inoxidabil

Limita de utilizare :

- temperatura : 110°C
- presiune de serviciu : 10 bari

**Vane de reglare 2 si 3 cai (Ø cuprins între ½" si 2")**

Tip :cu supapa

Fabricare :

- corp in bronz cu racorduri de cuplare in fonta
- scaun prefabricat in corpul vanei
- supapa si ax in otel inoxidabil

Limita de utilizare :

- temperatura: 110°C
- presiune de serviciu: 10 bari

**Purjoare**

Tip : automate cu flotor

Fabricare :

- corp in alama matritata
- sistem de etanseitate

Limita de utilizare :

- temperatura : 110°C
- presiune de serviciu: 10 bari

**Termometre**

Tip: industrial

Fabricare :

Cutie rectangulara din metal, inaltime 200 mm ; capilar cu lichid albastru, forma « deget de manusa » in alama, diametru 15 x 21, lungime adaptata la tubulatura.

**Manometre**

Tip : lance

Fabricare :

- cutie din fonta - aluminiu diametru 80mm
- racorduri in alama filetate, diametru ½"
- indicator central
- ecran in sticla
- gradatie 0 -10 bari.

Diverse :

Fiecare manometru va fi echipat cu un robinet de inchidere dublat de un « deget de manusa », permitand controlul.



## **Supapa de siguranta**

Tip : cu resort

Fabricare :

- corp in bronz

Caracteristici de utilizare

- presiune de reglaj functie de calcul

## **Prize de incercari si prelevari**

Fiecare ansamblu va avea un robinet de golire din alama lucioasa, cu vana de izolare.

### *Golire*

In toate localurile tehnice, golirile vor fi colectate pentru evacuare prin sifoane de pardoseala sau in conducta de scurgere.

## **Elemente flexibile**

Fabricare :

- Elastomer conform cu specificatiile normelor NFT 47305
- Ecran rotativ
- Protectie prin impletitura din inox
- Racorduri

Limite de utilizare :

- Temperatura : 110°C
- Presiune maxima : 10 bari

## **2.2 Conducte**

### **a) Conducte din otel zincat**

#### **Generalitati**

Acest articol priveste toate retelele de conducte din otel zincat. Conductele vor fi conform STAS 403.

Asamblare :

Fie prin racorduri filetate cu garnitura, solutie de etansare si canepa, inclusiv curatarea garniturilor la fiecare racord, dupa executie, fie prin sudare, cu piese speciale de asamblare.

### **b) Conducte din plastic**

Calitate:

Conducte PP-R80 SDR 7,4 conforma cu normele romanesti, rezistenta la foc M1.

#### **Asamblare:**

Imbinarea dintre tevile de polipropilena cu fibra compozita si fittinguri se realizeaza prin procedeul de sudare prin polifuziune si prin infiletare.

#### **c) Conducte din otel negru**

##### **Calitate:**

Teava din otel conforma cu normele romanesti in vigoare.

##### **Asamblare:**

Fie prin racorduri filetate cu garnitura, solutie de etansare si canepa, inclusiv curatarea garniturilor la fiecare racord, dupa executie, fie prin sudare, cu piese speciale de asamblare.

#### **d) Montare**

Pantele vor fi astfel realizate, in asa fel incat sa permita purjarile si golirile totale ale instalatiilor.

Sagetile si contrapantele nu sunt admise.

Toate conductele sau ansamblurile de conducte izolate vor fi instalate la o distanta de 50 mm intre ele.

Punctele inalte vor fi prevazute cu purjoare de aer automate.

Punctele joase vor fi prevazute cu robineti de golire  $\frac{1}{4}$  tura.

#### **e) Dilatații**

Dilatarea conductelor va fi absorbita fie prin compensatori instalati pe parcurs, fie prin configuratia traseului insusi.

#### **f) Asamblarea rețelelor cuprinse între Ø½" si Ø 2"**

Tubulatura, coturile, diversele accesorii, procurate din comert, vor fi asamblate prin insurubare sau sudura. Etanșeitatea garniturilor va fi asigurata prin banda de teflon.

#### **g) Asamblarea rețelelor cu diametre > 2"**

Tubulatura, coturile, reduțiile, diversele accesorii, procurate din comert, vor fi asamblate prin sudura.

#### **h) Legături la aparate**

Legaturile tubulaturii la aparate vor trebui sa fie realizate in asa fel incat montajul elementelor amovibile sa se poata face fara a antrena demontarea dispozitivelor de reglare, robinetelor si accesorilor.

Aceste legaturi vor trebui sa fie studiate astfel incat manevrarea sa se poata face prin simplul demontaj al mansetelor instalate intre flanse sau intre racordurile de cuplare.

#### **i) Curatare**

Conductele vor fi, dupa montare si inainte de a fi umplute cu apa, atent aerisite cu aer comprimat si spalate. In acest scop, antrepriza va trebui, inaintea montarii aparatelor, sa faca probe de circulare a apei prin conducte si sa curete foarte bine filtrele. Pentru aceasta, antrepriza va trebui sa furnizeze materialul necesar care sa permita racordarea elementelor tur spre retur care vor servi la racordarea aparatelor.

### **j) Incercari**

Toate conductele, dupa montaj, vor fi atent probate. Presiunea de proba va fi 1,5 din suma presiunilor statice si dinamice cele mai ridicate – conform I13/2023.

#### **2.3 Goluri, încastrări, etanșeizări și racorduri**

Incorporarile din peretii usori vor trebui sa fie executate respectand conditiile de montare corecta a materialelor intalnite.

Astuparea golurilor si incorporarilor executate in peretii din beton va fi in sarcina prezentului lot. Ele vor fi executate cu produse corespondente materialelor intalnite.

Utilizarea cimentului cu priza rapida este interzisa.

#### **2.4 Tuburi de protecție**

Toate trecerile conductelor la traversarea peretilor sau planseelor vor fi echipate cu protectii rigide metalice.

Diametrul inferior al protectiei va trebui sa fie compatibil cu diametrul exterior al tubului care traverseaza astfel incat sa nu de distruga la deplasările antrenate prin dilatarea sa.

In cazul in care spatiul lasat liber intre conducte si protectii risca sa produca o comunicare fonica intre doua incaperi, va fi prevazuta o umplutura cu material elastic incombustibil.

Extremitatile tuburilor de protectie vor trebui sa depaseasca peretii sau planseele cu 25 mm.

In cazurile in care traversarile peretilor se realizeaza dintr-o parte in alta a unui rost de dilatare, tubul de protectie va fi impartit in doua parti, pe lungime, si va avea un diametru interior suficient de mare pentru a garanta un spatiu liber in cadrul rostului.

#### **2.5 Sustineri**

Fixarile pe peretii fatadei cu izolatie termica vor fi realizate in peretele portant cu ranforsare in grosimea izolatiei, pentru evitarea zdrobirii acestuia.

Suportii utilizati vor fi de fabricatie industrială, prezentand avantajul de a fi studiatii atat pentru fixare cat si pentru insonorizare.

#### **Ei vor trebui :**

- sa fie usor demontabili
- sa lase un spatiu necesar la dilatare
- sa fie in numar suficient, pentru a evita toate sagetile
- sa prezinte posibilitatea de reglare orizontala si verticala.

Structura lor va fi studiată în funcție de sarcina și de eforturile la care aceștia sunt supuși.

*Ei vor fi montați conform distanțelor de mai jos :*

- tub Ø ½" - ¾" - 2 ml
- tub Ø 1" - 1¼" - 1½" - 3 ml
- tub Ø 2" - 70/76 - 4 ml
- tub Ø 82/89 - 207/219 - 5 ml
- tub > 207/219 - 6 ml

## 2.6 Vopsire

Conductele și materialele descrise vor fi vopsite de prezentul lot.

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 antirugină, după periere.

Canalizațiile sau aparatele destinate a fi plasate în canale sau instalate în localuri, în care umiditatea este susceptibilă de a atinge valori ridicate, trebuie să fie vopsite în două straturi, un strat antirugină și un strat rezistent la umiditate.

Toate materialele unde vopsirea de bază prezintă zgărieturi datorate manipularilor sau accidentelor de șantier, vor fi revopsite de către antrepriza prezentului lot

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, a doua gri.

### **Proba de presiune la rece :**

Probele de presiune la rece sunt pentru verificare hidrolică, și temperatura ambientală, rezistenței și a etanșeității elementelor instalației.

Aceste probe se pot face pentru părți din instalație sau pentru întreaga instalație. Cea de a doua este obligatorie chiar dacă s-au făcut probe pentru părți din instalație.

Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsitorii, izolari termice, etc.), de închiderea acestora în canale nevizibile sau santuri în pereți și planșee sau înglobarea lor în elemente de construcții, precum și de executarea finisajelor de construcții.

Proba se execută în perioade de timp cu temperaturi ambiante mai mari de +5 °C. Se deschid complet toate robinete închise și de reglare.

Înainte de proba la rece, instalația se va spăla cu apă potabilă.

Titlu proiect : Servicii sociale moderne pentru seniorii Județului Călărași  
Adresa : Str. Prolungirea Independentei nr. 5A, NC 35879, Mun. Calarasi, Jud. Calarasi  
Beneficiar : CONSILIUL JUDETEAN CALARASI  
Nr. proiect : 77/2025  
Faza : P.T.E.  
Specialitatea : Instalații termice  
Document : Caiet de sarcini



Spalarea consta din conectarea instalatiei la conducta de apa potabila, umplere, conectarea conductelor de retur la conductele de drenare care merg la canalizare si mentinerea instalatiei la jet continuu pana cand apa drenata este curata.

Testul de presiune trebuie sa fie cu 50% mai mare decat presiunea de utilizare, dar nu mai mica de 5 bari. Cotele de la manometru se vor citi la fiecare 10 minute si proba se va considera satisfacatoare daca nu se observa variatii de presiune si pierderi la imbinari.

In caz de defectiuni, aceste se vor repara inainte de inceperea testului. Este obligatorie golirea instalatiei dupa proba.

#### **Proba la cald :**

Probele la cald se vor face cu agentul termic la debitul, temperatura si presiunea stabilite.

Dupa doua ore de functionare, se va verifica incalzirea uniforma a elementelor instalatiei, cat si pierderile posibile.

Întocmit,  
Ing. Tomescu Cristian

