

## CAIET DE SARCINI INSTALATII TERMICE

### 1. GENERALITĂȚI

1.1. Executarea instalațiilor de încălzire se va face coordonat cu celelalte instalații precum și cu elementele de arhitectură și rezistență, ținând cont de secțiunile coordonatoare ale proiectului. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției începând de la trasare, iar eventualele neconcordanțe vor fi semnalate fără întârziere proiectantului.

1.2. Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, dar orice modificări sau completări la documentația inițială vor fi făcute numai cu avizul proiectantului.

1.3. Prescripții tehnice de bază ce trebuie riguros respectate în timpul execuției:

I13 -2023 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală.

MLPAT 9/N Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții.

15.III.1993

C 300 – 94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor, pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

P118 – 99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

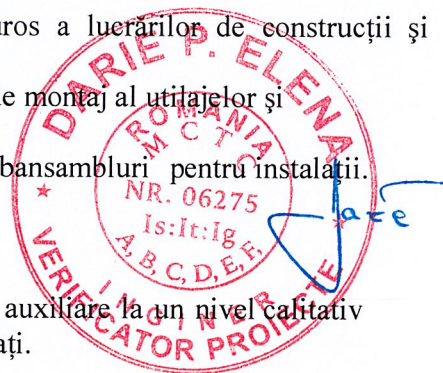
MI 381 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor. 4.III.1993

C 56 – 85 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiile aferente. Instrucțiuni pentru verificarea calității și recepționarea lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente.

C. 16 – 84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.

C 204- 80 Normativ privind verificarea calității lucrărilor de montaj al utilajelor și instalațiilor tehnologice pentru obiective de investiții.

L P. C. T Cataloage de detalii pentru elemente și subansambluri pentru instalații.



### 2. OBLIGAȚII SI RĂSPUNDERI ALE EXECUTANȚILOR

2.1 Asigurarea executării lucrărilor instalației de încălzire și a celor auxiliare la un nivel calitativ corespunzător standardelor, prin responsabili tehnici cu execuția, atestați.

2.2 Obținerea tuturor avizelor și aprobărilor necesare execuției.

2.3. Utilizarea în execuția lucrărilor numai a materialelor, utilajelor și echipamentelor omologate în România, corespunzătoare din punct de vedere tehnic prevederilor proiectului și din punct de vedere calitativ cerințelor standardelor europene. Toate materialele autohtone vor fi însoțite de certificate de calitate, iar cele de import de certificat de omologare în țara noastră.

Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de antreprenor, avizată de proiectant și aprobată de către beneficiar.

2.4 Verificarea atentă a documentației tehnice întocmite de proiectant și puse la dispoziție de către beneficiar în ceea ce privește adaptabilitatea la condițiile din teren, trasee, goluri

în elementele de construcție, coordonare cu celelalte specialități, după care vor fi făcute observații. Odată conciliate aceste observații, proiectul va fi însușit de către antreprenor, care îi va pune în operă întocmai și la termenele convenite.

2.5 Respectarea în totalitate a proiectului ce urmează a fi executat, eventuale modificări sau abateri de la acesta urmând a fi aplicate numai pe baza soluțiilor oferite de proiectant cu acordul beneficiarului.

2.6 Remedierea pe propria cheltuială a defecțiunilor apărute din vina proprie, atât în perioada șantierului cât și în perioada de garanție stabilită conform legii.

2.7 Sesizarea în termen de 24 de ore, a Inspectoratului de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului, în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul execuției lucrărilor.

2.8 Respectarea riguroasă a prevederilor "Normativului de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

2.9 Respectarea riguroasă a prevederilor privind igiena și protecția muncii în construcții.

2.10 Lucrarea trebuie executată în modul cel mai corect și complet, pentru îndeplinirea condițiilor beneficiarului, care va avea dreptul să respingă orice lucrare sau material ce nu corespunde specificațiilor din proiect sau standardelor de calitate.

2.11 După contractarea utilajelor, antreprenorul va pune la dispoziția proiectantului documentația tehnică de selecție și montaj obținută de la furnizor, necesară pentru verificare, avizare și întocmirea eventualelor modificări față de proiectul inițial; Executantul și beneficiarul vor solicita certificate de garanție de la furnizor și agremente tehnice.

Acestea vor fi prezentate comisiei de recepție.

2.12 Supunerea la recepție numai a lucrărilor terminate, care corespund întocmai proiectului și îndeplinesc standardele de calitate.

2.13 Aducerea la îndeplinire întocmai și la termen a măsurilor și hotărârilor dispuse prin acte de control sau dispoziții de șantier.

2.14 Respectarea cu strictețe a termenelor stabilite.

### **3 VERIFICAREA, DEPOZITAREA SI MANIPULAREA MATERIALELOR SI ECHIPAMENTELOR.**

3.1 Vor fi verificate certificatele de calitate și de omologare puse la dispoziție de furnizori.

3.2. Înaintea punerii în operă, toate materialele, echipamentele și utilajele vor fi supuse unui control vizual, în vederea depistării defecțiunilor evidente care ar putea să le compromită tehnic și calitativ (deformări sau blocări la aparate, starea filetelor, a flanșelor, funcționarea necorespunzătoare a armăturilor, ștuțuri deformate sau lipsă) în vederea remedierii defecțiunilor.

Țevile vor fi verificate să nu conțină la interior corpuri străine și să aibă o secțiune constantă. Materialele, piesele sau aparatele la care defecțiunile constatate depășesc posibilitățile de remediere ale șantierului, vor fi înlocuite.

3.3 Toate aparatele și materialele pot fi introduse în lucrare numai dacă au fost livrate cu certificate de calitate și dacă în cursul depozitării sau manipulării și-au păstrat integritatea.

În toate cazurile în care nu există prescripții tehnice specifice se vor efectua probe directe pe șantier (ex: probe de etanșeitate la armături, probe la presiune pentru corpurile de radiatoare etc.)

3.4 Toate aparatele și piesele vor fi examinate de șeful de echipa înainte de montare. Acesta va lua măsuri de curățire și înlăturare a eventualelor resturi de murdărie sau pete de ulei.

3.5 La transport și manipulare se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorării lor. O atenție deosebită va fi acordată materialelor casante sau ușor deformabile. De asemenea vor fi respectate normele de protecția muncii.

3.6 Păstrarea materialelor, echipamentelor și utilajelor de instalații de încălzire se va face în condiții care să asigure buna lor conservare în deplină siguranță.

Materialele și instalațiile, asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influența nefavorabilă, pot fi depozitate în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special amenajate în acest scop, cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii.

Materialele ce pot fi deteriorate de agenți climatici (radiatoare, armături) se vor depozita în șoproane și vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilenă.

Materialele ce se deteriorează la umiditate sau radiație solară (aparatura fină, instrumentele de măsură și control precum și componentele instalațiilor de automatizare) vor fi depozitate în magazine speciale, cu măsuri de siguranță sporite.

#### **4. EXECUȚIA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

##### *4.1. Conductele și montarea lor.*

4.1.1 Conductele vor fi montate după o prealabilă trasare conform proiectului. Se vor însemna pe pereți pozițiile de montaj pentru țevi, atât în plan vertical, cât și orizontal, pante, ramificații, etc.

Devierile de la traseu vor fi făcute numai cu avizul proiectantului. Dacă din condiții obiective, aceste devieri implică și o majorare a consumului de materiale, este necesară aprobarea beneficiarului.

4.1.2 Conductele pentru distribuție la corpurile de încălzire, cu dimensiuni cuprinse între  $\Phi 15 \times 1$  și  $\Phi 64 \times 1.5$  vor fi din PPR și acolo unde este necesar din oțel.

4.1.3 Îmbinarea țevelor prin sudură sau prin îmbinări filetate.

4.1.4 Traversările elementelor de construcție (pereți, planșee) vor fi executate numai în tuburi de protecție.

Spațiile dintre tuburile de protecție și conducte vor fi umplute cu materiale incombustibile (vată minerală sau material spumant), în porțiunile de traversare nu se admit îmbinări.

4.1.5. Schimbările de direcție ale conductelor se vor realiza cu fittinguri sudate

La conductele izolate, poziția armăturilor va fi decalată astfel încât distanța între flansa armăturii și conducta apropiată, sau izolația acesteia să fie de min 3 cm.

4.1.6 Față de instalațiile electrice și față de instalațiile de gaze, traseele conductelor de instalații ce conțin apă vor fi montate conform Normativului I7/2011, respectiv I6/98

4.1.10 După montarea unei porțiuni de conductă, provizoriu aceasta va fi astupată cu dopuri pentru a împiedica pătrunderea de corpuri străine la interior (praf, bucăți de tencuială, etc).

Este interzisă utilizarea dopurilor din hârtie sau câlți, ce pot fi ușor introduse din neatenție la interior și uitate.

#### 4.2. Armături.

4.2.1 Vor fi prevăzute armături de trecere, de închidere și reglaj, de golire, de reținere și de siguranță în pozițiile indicate în desenele proiectului. Pot fi folosite armături din import numai cu îndeplinirea condițiilor impuse de legislația românească și omologate.

Armăturile vor fi pozate în condiții corespunzătoare funcționării normale, respectându-se sensul curgerii fluidului.

Montarea armăturilor va fi făcută cu asigurarea unei accesibilități ușoare precum și a posibilităților de reparare, demontare sau înlocuire.

4.2.2 După montarea armăturilor filetate se va proceda la curățirea de excesul materialului de etanșare.

4.2.3 Toate armăturile vor fi montate în poziția închis.

4.2.4 Montarea armăturilor se va face în conformitate cu prevederile Normativului I13/2003 4.3.

#### 4.3 CORPURI DE ÎNCĂLZIRE ȘI ACCESORII.

4.3.1 Vor fi achiziționate corpuri de încălzire numai conform specificației tehnice. În cazul unor modificări de tip sau caracteristici se va cere avizul proiectantului

4.3.2 Înainte de montare la poziție, corpurile de încălzire vor fi probate la presiune. Pentru probarea corpurilor de încălzire de proveniență străină se vor respecta indicațiile puse la dispoziție de către furnizor.

4.3.3 Pozarea corpurilor de încălzire va fi paralela cu suprafața elementului de construcție pe care este fixat, la o distanță de min 50 mm sau conform prevederilor tehnologului..

4.3.4 Corpurile montate vor avea distanța până la pardoseală de 180cm, variabil.

4.3.5 În spațiile în care corpurile de încălzire sunt montate în nișe în pereți exteriori se recomandă ca rezistența termică a pereților din spatele corpurilor de încălzire să fie cel puțin egală cu cea din câmpul normal al pereților respectivi; pentru creșterea eficienței termice se poate prevedea o placă sau folie reflectorizantă, pe perete, în spatele corpurilor de încălzire.

4.3.6 În cazul acoperirii radiatoarelor cu măști distanțele laterale sunt de minim 15cm, pentru a permite montarea și manevrarea normală a armăturilor.

Distanța frontală între corpul încălzitor și mască va fi de :

minim 2 cm. la masca cu goluri minim 5  
cm. la masca opacă (plină)

Elementul frontal al măștii va fi demontabil, permițând accesul la corpul de încălzire, în vederea întreținerii.

4.3.7. Toate corpurile de încălzire vor fi racordate prin îmbinări demontabile, și vor fi dotate cu ventile de reglare (dublu reglaj, sau termostatic, conform indicațiilor din proiect) pe tur, iar pe retur cu robinet simplu reglaj.

De asemenea după caz, se vor prevedea ventile manuale pentru deaerisire și/sau robinete de golire.

Aerotermele vor fi dotate cu robinete de separare, robinet cu trei cai acționat de servomotor, comandat de termostat și ventile automate de aerisire.

În situația în care alimentarea aerotermelor cu agent termic este la partea superioară aerisirea se va realiza pe traseul conductelor de alimentare.

4.3.8. Corpurile de încălzire vor fi montate pe suporturi, fixate în pardoseala.

După fixarea la poziție și până la racordarea la instalație, orificiile de racord vor fi protejate cu capace speciale sau dopuri de lemn.

Aerotermele vor fi montate pe pereți, cu ajutorul suporturilor cu care vor fi aprovizionate care vor include și amortizoare de vibrații.

#### 4.4. DISPOZITIVE DE SUSȚINERE.

4.4.1 Pentru susținerea conductelor și a celorlalte elemente componente ale instalației de încălzire vor fi utilizate dispozitive de susținere clasificate în următoarele categorii:

brățări pentru conducte,

console încastrate în pereți, pentru conducte și aparate,

suporturi pentru montajul suspendat, pentru o conductă sau pentru fascicule.

4.4.2 Se va acorda o atenție deosebită poziționării susținerilor în scopul realizării pantelor necesare conductelor.

4.4.3 Suporturile de susținere a conductelor trebuie să asigure libertatea deplasărilor datorate dilatării fără modificarea geometriei traseului.

Preluarea acestor dilatări se realizează în mod natural prin schimbări de direcție sau unde este cazul prin lire de dilatație sau alte dispozitive indicate în mod expres în proiect.

4.4.4 Suporturile fixe, dacă nu sunt precizate ca poziție în desenele de montaj, se vor monta cf. tabel 14.4 din Normativ" I13/94

4.4.5 Brățările de fixare ale conductelor metalice vor fi prevăzute cu strat elastic pentru amortizarea vibrațiilor și a zgomotului, din cauciuc sau pâslă 0,3...0,8 mm, grosime.

4.4.6 Brățările de fixare la legăturile corpurilor de încălzire vor fi pozate lângă robinetul de reglaj, respectiv lângă racordul olandez.

Dacă lungimea legăturii este mai mare de 1,50 m. se montează brățări suplimentare, dar nu la distanțe mai mici față de coloană, decât cele prevăzute în Normativul I13/2003 .

#### 4.5. VOPSITORII ȘI IZOLAȚII.

4.5.1 Toate lucrările cuprinse la acest subcapitol vor fi executate în conformitate cu prevederile din „Instrucțiuni tehnice privind protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice” indicativ C 139 - 79.

4.5.2 Toate conductele instalațiilor de încălzire precum și susținerile acestora vor fi protejate cu un strat de vopsea pe bază de minium de plumb (sau alt grund).

Această protecție se va face la max. 3 ore după curățirea cu peria de sârmă a tronsonului respectiv.

Grunduirea se execută cu pensula conform prescripțiilor din prospectul vopselei. Stratul de grund trebuie să fie uniform și să acopere întreaga suprafață.

4.5.3 Țevile montate aparent și care nu se izolează vor fi vopsite tot manual cu vopsele de ulei în culori stabilite de comun acord cu proiectantul instalației și cu arhitectul șef de proiect.

4.5.4 Conductele mascate în șlițuri în pereți precum și cele ce traversează spații neîncălzite vor fi după grunduire protejate împotriva pierderilor de căldură cu izolație termică. Izolarea termică va fi aplicată numai după efectuarea probelor de etanșeitate la presiune și după grunduire.

Toate lucrările de izolații trebuie să respecte prevederile din „Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații” indicativ C142 precum și „Normativ pentru proiectarea, executarea și recepționarea izolațiilor termice la construcțiile civile și industriale” indicativ C107-97

4.5.5 Execuția lucrărilor de termoizolații a elementelor de instalație de încălzire, se va ghida după „Catalog de detalii, elemente și subansambluri tip de instalații pentru construcții -volum DE-grupa DC 5-Izolări”.

4.4.6 Coloanele mascate vor fi izolate cu cochilii din vată minerală protejate cu folie din aluminiu, grosimea stratului izolator fiind de 20 mm.

4.5.7 Conductele de distribuție vor fi izolate cu cochilii din vată minerală de 30 mm. grosime, protecția fiind asigurată cu folie din aluminiu etanșată cu bandă adezivă.

4.5.8 Izolația și protecția armaturilor vor fi demontabile

4.5.9 La conductele montate în canale sau în locuri expuse umezelii, termoizolația va fi protejată cu materiale corespunzătoare (folii din plastic, carton asfaltat).

## **5.CENTRALA TERMICĂ**

5.1 Toate utilajele, echipamentele și accesoriile aferente centralei termice vor fi achiziționate numai conform specificațiilor tehnice puse la dispoziție de proiectant. Vor fi contactate în vederea achiziționării numai firme repute pentru calitatea și fiabilitatea produselor lor, cu reprezentanță în România, care oferă asistență la montaj și garanția produselor. Pentru orice modificare sau abatere față de fișele tehnice va fi cerut în mod obligatoriu avizul proiectantului. Acest aviz poate fi dat numai pe baza noilor date puse la dispoziție de furnizor.

5.2 Echipamentul va corespunde normelor românești și trebuie să fie omologat.

5.3. Funcționarea trebuie să fie silențioasă și să se înscrie în limitele de zgomot admise (indicate prin proiect acolo unde este cazul).

5.4 Vor fi respectate măsurile de siguranță la creșterea presiunii și temperaturii peste limitele admise prin montarea vaselor de expansiune cf. prescripțiilor tehnice ISCIR C31-75 și STAS 7132. Atât vasul cât și cazanele vor fi prevăzute cu supape de siguranță.

5.5 Fiecare circuit în parte va fi dotat cu organe de reglare comandate automat, organe de închidere, aparatură de măsură și control, precum și echipament de automatizare. Pe racordul de umplere va fi montat separator de impurități.

5.6 Punerea în funcțiune a centralei termice va fi făcută de reprezentantul furnizorului care va supraveghea probele și va face instructajul personalului de exploatare.

## **6 VERIFICAREA INSTALATIEI, PROBE, REGLAJE SI DAREA ÎN EXPLOATARE**

6.1 Verificarea calității lucrărilor se face în scopul confirmării corespondenței cu proiectul precum și cu prescripțiile standardelor, nonnelor și normativelor în vigoare.

6.2 La terminarea unei faze de lucrări, sau a unei porțiuni din instalație ce se poate proba independent, se vor efectua aceste probe iar rezultatul va fi înscris în registrul de procese verbale.

6.3 Pentru părțile de instalație care în decursul execuției devin inaccesibile verificările și recepția se execută conform „Instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse la construcții și instalații”, indicativ C 56- 85.

6.4 Corpurile de încălzire vor fi verificate de o comisie compusă dintr-un reprezentant al beneficiarului, un reprezentant al conducerii șantierului și șeful de echipă.

Examinarea va urmări:

- corespondența cu proiectul în ceea ce privește tipul de radiator și mărimea lui
- rigiditatea fixării în elementele de construcție
- orizontalitatea și planeitatea lor,
- amplasarea corectă, accesibilitatea și manevrabilitatea armăturilor,
- dispozitivelor de aerisire, golire, etc

6.5 Se va verifica ca distanțele între corpurile de încălzire și elementele instalațiilor electrice să fie cele stabilite prin „Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori, cu tensiuni până la 1000 V” -17/91

6.6 Se va verifica montajul conductelor controlându-se distanțele față de elementele de construcție, intervalele dintre ele, accesibilitatea la armături, pante și, după caz, calitatea vopsitorilor sau continuitatea izolațiilor, etc.

6.7 Verificarea pregătirii suprafețelor pentru grunduire și vopsire va face obiectul unui proces verbal de lucrări ascunse.

6.8 Înainte de începerea probelor instalația va fi spălată cu jet continuu de apă, până când apa evacuată nu mai conține impurități.

Operația va fi repetată de două ori, inversându-se sensul de introducere a jetului de apă (o dată prin conducta principală de ducere și o dată prin cea de întoarcere). Golirea se face prin deschiderea la maxim a robinetelor de pe tur și retur.

6.9 Instalațiile de încălzire Vor fi supuse la următoarele probe:

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

6.10 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 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.

6.11 Presiunea de proba va fi:

-o data și jumătate presiunea maxima de regim, dar nu mai mică de 5 bar, când instalația este montată aparent sau mascată sub finisaje uzuale

-de două ori presiunea de regim, dar nu mai mică de 5 bar, când instalația are părți care se montează sub finisaje deosebite

6.12 Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea ei sub presiune, prin controlul rezistenței și etanșeității tuturor îmbinărilor.

6.13 După executarea probei, golirea instalației de apă este obligatorie.

6.14 Proba la cald se va efectua înaintea vopsirii și izolării, după închiderea completă a clădirii.

6.15 Aceasta se va efectua numai în cazul în care instalația s-a comportat corespunzător la proba de presiune la rece. Odată cu proba la cald se va efectua reglajul instalației. După minimum 2 ore de funcționare, se va verifica dacă toate elementele corpurilor de încălzire nu prezintă diferențe sensibile.

6.16 Instalația va fi alimentată cu agent termic de la centrala termica asigurându-se presiunea,debitul și temperatura agentului termic conform prevederilor proiectului.

6.17 În timpul probei se verifică:

- îmbinările corpurilor de încălzire,
- armaturile, spre a constata eventualele pierderi,
- dacă dilatările se preiau în bune condiții,
- dacă punctele fixe nu au deplasări,
- dacă se realizează o bună aerisire a instalației.

6.18. Dacă instalația nu prezintă neetanșeități sau încălziri neuniforme și funcționează în condiții normale, proba se considera corespunzătoare.

După efectuarea probelor, instalația se golește dacă până la intrarea în funcțiune există pericolul de îngheț.

6.19. Proba de eficacitate se execută cu întreaga instalație în funcțiune și numai după ce toată clădirea a fost terminată.

Se va verifica dacă instalația realizează în încăperi gradul de încălzire prevăzut în proiect. Se va alege o perioadă rece când temperaturile exterioare să fie sub 0°C și valoarea medie zilnică să nu varieze cu mai mult de ± 3°C față de temperatura exterioară medie a celor două zile precedente.

6.20. Rezultatele probei de eficacitate se considera satisfăcătoare, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la - 0,5°C până la -1°C.

## 7 NORME DE PROTECȚIE A MUNCII, MASURI DE PROTECȚIE A MUNCII, NORME SI MASURI P.S.I.

7.1. Norme de protecția muncii și P S. I.

- a) "Norme generale de Protecție a muncii" - Ministerul Muncii si Ministerul Sănătății 1975 b) "Norme de protecție a muncii" aprobate de M. C Ind. 1970
- c) "Norme de prevenire și stingere a incendiilor" M P. 842/D – 1982

7.2. Măsuri de protecție a muncii.

- a) locul de muncă va fi luminat corespunzător, bine ventilat și curat, înlăturându-se permanent materialele nefolositoare,
- b) uneltele și aparatele electrice vor fi în perfectă stare,
- c) alimentarea lămpilor portative pentru iluminarea locurilor de muncă va fi făcută numai de la surse de 24 V,
- d) lucrările de sudură vor fi făcute numai de muncitori specializați și dotați cu echipament de protecție corespunzător,
- e) lucrul cu unelte pneumatice la înălțimi mai mari de 1,5 m. se va face numai pe schele conforme cu normele în vigoare,
- f) rezemarea țevilor și profilelor lungi de pereți este interzisă.

7.3 Măsuri P.S.L

- a) instructajul întregului personal din șantier
- b) formarea unei echipe de pompieri civili cu instructajul executat conform normelor, c)
- echiparea șantierului cu mijloace de stingere a incendiului,
- d) asigurarea unui post telefonic pentru alarmarea pompierilor militari în caz de incendiu.



Intocmit,  
ing.OVIDIU TRIFAN

