

**Buletinul construcțiilor Vol 19-20**

**Normativ**

pentru

**Verificarea calității și recepția lucrărilor de  
instalații aferente construcțiilor**

**Indicativ:**

**C56-2002**



MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

**ORDINUL Nr. 900  
din 25.11.2003**

**pentru aprobarea reglementării tehnice  
„Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de  
instalații aferente construcțiilor”, indicativ C 56-02**

În conformitate cu prevederile art. 38 alin. 2 din Legea nr 10/1995, privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare,

În temeiul prevederilor art. 2 pct. 45 și ale art. 5 alin. (4) din Hotărârea Guvernului nr. 740 / 2003 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului,

Având în vedere procesul verbal de avizare nr. 48 /17.12.2002 al Comitetului Tehnic de Specialitate - CTS 11,

Ministrul transporturilor, construcțiilor și turismului emite următorul

ORDIN:

Art. 1.- Se aprobă reglementarea tehnică **„Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor”**, indicativ C 56-02, elaborată de Institutul Național de Cercetare, Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor București și prevăzută în anexa<sup>1</sup> care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. - Prezentul ordin va fi publicat în *Monitorul Oficial al României*, Partea I.

Art. 3. - La data publicării își încetează valabilitatea reglementarea tehnică „Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente”, indicativ C 56-85, capitolele „instalații”.

Art. 4. - Direcția Generală Tehnică va aduce la îndeplinire prevederile prezentului ordin.

**MINISTRU,**

**MIRON TUDOR MITREA**

<sup>1</sup> Anexa se publică în *Buletinul Construcțiilor* editat de Institutul Național de Cercetare Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor - ÎNCERC București

MINISTERUL DE INTERNE  
CORPUL POMPIERILOR MILITARI  
INSPECTORATUL GENERAL

AVIZ  
Nr. 10 din 19.11.2001

La cererea **INSTITUTULUI NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN CONSTRUCȚII ȘI ECONOMIA CONSTRUCȚIILOR** - INCERC. Înregistrată cu nr. 4810/23.10.2001, potrivit atribuțiilor ce îi revin conform prevederilor art. 17, alin. (1), lit. d, din Legea nr. 121/1996 privind organizarea și funcționarea Corpului Pompierilor Militari și ale art. 16 alin. (3) din Ordonanța Guvernului nr. 60/1997 privind apărarea împotriva incendiilor, aprobată și modificată cu Legea nr. 212/1997, modificată și completată cu Ordonanța Guvernului nr. 114/2000, aprobată cu Legea nr. 126/2001, Inspectoratul General al Corpului Pompierilor Militari avizează lucrarea „**NORMATIV PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII AFERENTE CONSTRUCȚIILOR**”

Avizul se emite în baza:

- redactării finale elaborate de către ÎNCERC, cu modificările solicitate de către I.G.C.P.M.;
- contractului nr. 358/1999;
- avizului C.T.S AL M.L.P.T.L. nr. 261 DIN 19 12.2000;
- procesul u i-verbal nr 30932 din 1911.2001, al ședinței comisiei de avizare a Inspectoratului General al Corpului Pompierilor Militari.

COMANDANTUL CORPULUI POMPIERILOR MILITARI  
**General de brigadă**  
**Vladimir SECARĂ**

LOCTIITOR AL ȘEFULUI DE STAT MAJOR ȘI ȘEF AL  
INSPECȚIEI DE PREVENIRE A INCENDIILOR **Colonel**  
**Ing. Ștefan FIRESCU**

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI  
TURISMULUI

**NORMATIV PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII ȘI  
RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII  
AFERENTE CONSTRUCȚIILOR  
INDICATIV C 56-02**

*Elaborat de:*

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și  
Economia Construcțiilor - ÎNCERC București

**Director general:** prof. dr. ing. Dan LUNGU

*Departamentul Instalații și Utilizarea Eficientă a Energiei în Construcții*

**Director departament:** prof. dr. ing. Dan CONSTANTINESCU

**Responsabil temă:** ing. Melania CRUCEANU

**Elaboratori:** ing. Melania CRUCEANU ÎNCERC  
ing. Ciprian ENE ÎNCERC  
ing. Eugen CONSTANTIN INCERC  
ing Raluca CĂZĂNESCU IPCT SA  
ing Gabriel IVĂNESCU IPCT S.A.  
sing. Cecilia RADU IPCT S.A.  
ing Octav BĂRBUNEANU ICECON  
ing. Viorel POPESCU ing. Cornel  
CHIOREANU ing. Leonte  
SIMIONESCU

Coordonat de: A.I.I.R.

Președinte: acad. prof. onor. dr mg. Liviu DUMITRESCU

*Avizat de:*

DIRECȚIA GENERALĂ TEHNICĂ-M.T C.J

**Director general:** ing. Ion STĂNESCU

**Responsabil de temă:** ing. Mihai CRAINIC

## CUPRINS-partea I

<b>1.Scop</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Domeniul de aplicare</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Obiectivele activității de control</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Terminologie</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Documente de referință</b> .....	<b>10</b>
<b>6. Responsabilități</b> .....	<b>10</b>
6.1. Responsabilul tehnic cu execuția.....	10
6.2. Inspectorul de șantier .....	11
<b>7. Efectuarea controlului</b> .....	<b>13</b>
7.1. Controlul preliminar execuției .....	13
7.2. Controlul calității lucrărilor de instalații .....	15
7.2.1. Prevederi generale .....	15
7.2.2. Controlul calității lucrărilor aparente .....	16
7.2.3. Controlul calității lucrărilor care devin ascunse .....	17
7.2.4. Controlul calității lucrărilor în ta/e determinante .....	17
<b>8. Recepția lucrărilor</b> .....	<b>18</b>
Caiet Instalații I - Instalații electrice interioare .....	19

Caiet Instalații U - Instalații electrice exterioare .....	68
Caiet Instalații III - instalații sanitare .....	106
Caiet Instalații IV - Instalații de încălzire.....	170
Caiet Instalații V - Instalații de ventilare, climatizare și încălzire cu aer cald .....	230
Caiet Instalații VI - Instalații de gaze naturale .....	281
Caiet Instalații VII - Conducte magistrale .....	342

<b>Anexa I.</b> Terminologie și definiții .....	359
<b>Anexa II.</b> Documente de referință.....	363
<b>Anexa III.</b> Aparate de măsură și control .....	365
<b>Anexa IV.</b> Formulare .....	367

## **I. SCOP**

Normativul are ca scop constituirea cadrului generat pentru activitatea de verificare a calității lucrărilor de instalații.

Normativul stabilește categoriile de verificări minime care trebuie efectuate în procesul de control a calității lucrărilor de instalații și indică documentele care stabilesc metodele de verificare și parametrii de control obligatorii în activitatea de control a calității lucrărilor de instalații.

Normativul stabilește responsabilitățile care revin, în activitatea de control, beneficiarului investitorului prin inspectorul de șantier și executantului, prin responsabilii tehnici cu execuția.

Normativul stabilește documentele în care se consemnează rezultatele verificărilor.

## **2. DOMENIUL DE APLICARE**

Normativul se aplică la verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații destinate construcțiilor, atât pentru lucrări noi, cât și pentru cele de modernizare, modificare, transformare, consolidare sau reparație capitală.

Institutul National de Cercetare-Dezvoltare Aprobata de:  
în Construcții și Economia Construcțiilor      **MINISTRUL  
TRANSPORTURILOR  
TURISMULUI, cu ordinul  
ÎNCERC București  
nr. 900 din 25. 11.2003**

Normativul tratează controlul preliminar execuției, controlul calității lucrărilor aparente, a celor care devin ascunse și în faze determinante, și recepția lor. aplicându-se pentru lucrările de:

- instalații electrice interioare;
- instalații electrice exterioare;
- instalații sanitare;
- instalații de încălzire;
- instalații de ventilare climatizare;
- instalații de gaze;
- conducte magistrale de transport lichide.

## **3. OBIECTIVELE ACTIVITĂȚII DE CONTROL**

Controlul calității lucrărilor de instalații pentru a verifica dacă acestea corespund calitativ cerințelor prevăzute în Legea 10/1995:

- Rezistență și stabilitate;
- Siguranță în exploatare;
- Siguranță la foc;
- Igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului;
- Izolație termică, hidrofugă și economie de energie;
- Protecție împotriva zgomotului.

Controlul calității lucrărilor de instalații pentru a confirma respectarea în execuție a proiectului, a caietului de sarcini, a condițiilor impuse de prescripțiile tehnice specifice, a instrucțiunilor tehnice ISCIR. a normelor de protecție a muncii, în limitele indicatorilor de calitate și a abaterilor admisibile prevăzute.

## **4. TERMINOLOGIE**

Termenii și definițiile folosite sunt cele prevăzute în SR ISO 8402 și în Anexa I.

## 5. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință comune, pentru instalațiile destinate construcțiilor, sunt prezentate în Anexa II.

## 6. RESPONSABILITĂȚI

Acest normativ definește responsabilitățile inspectorului de șantier, precum și a responsabilului tehnic cu execuția, din faza de pregătire până în faza de recepție a lucrărilor.

### 6.1. Responsabilul tehnic cu execuția

- Răspunde față de executant, conform legii, pentru asigurarea verificării calității lucrărilor de instalații pe care acesta le realizează;
- Admite execuția lucrărilor numai pe baza proiectelor și detaliilor de execuție verificate de specialiști verficatori de proiect, atestați;
- Verifică și avizează fișele și proiectele tehnologice de execuție, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, programul de realizare a lucrărilor;
- Intocmește și ține la zi un registru de evidență a lucrărilor pe care le coordonează tehnic și de care răspunde;
- Pune la dispoziția organelor de control toate documentele necesare pentru verificare;
- Oprește execuția lucrărilor în cazul în care s-au produs abateri de la calitate sau de la prevederile proiectului de execuție și permite reluarea lucrărilor numai după remedierea acestora;
- Permite utilizarea în execuție numai a materialelor și echipamentelor însoțite de documentele de atestare a calității și care

corespund calitativ cu prevederile din aceste documente, din contract și din proiect:

- Permite utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și a procedurilor prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există agremente tehnice;
- Urmărește ca lucrările să se facă numai de personal specializat și autorizat pentru meseriile la care reglementările tehnice au prevăzut în acest sens;
- Participă la toate verificările de calitate și la încercările care se efectuează pe parcursul execuției;
- Participă la recepția lucrărilor care devin ascunse;
- Solicită prezența inspectorului de șantier la executarea lucrărilor ce ulterior devin ascunse;
- Sesizează inspectorul de șantier, ca reprezentant al beneficiarului, și proiectantul (după caz), dacă constată neconformități. Pentru rezolvarea acestora.

### 6.2. Inspectorul de șantier

- Răspunde față de investitor, conform legii, pentru asigurarea verificării realizării corecte a execuției lucrărilor;
- Verifică existența tuturor avizelor, acordurilor precum și respectarea prevederilor legale privind documentația tehnică;
- Verifică existența tuturor pieselor scrise și desenate, corelarea acestora, respectarea prevederilor cu privire la verificarea proiectelor de verficatori atestați;
- Verifică existența în proiect a prevederilor privind fazele determinante, precum și a programului de control al proiectantului;
- Verifică respectarea legislației cu privire la materialele utilizate, privind existența documentelor de atestare a calității,

corespondența calității acestora cu prevederile din certificatele de calitate, contracte, proiecte:

- Interzice utilizarea de tehnologii și echipamente, neagrementate tehnic;
- Interzice utilizarea de lucrători neautorizați pentru meseriile la care reglementările tehnice au prevederi în acest sens;
- Verifică respectarea tehnologiilor de execuție, aplicarea corectă a acestora în vederea asigurării nivelului calitativ prevăzut în documentația tehnică, contract și normele tehnice în vigoare;
- Urmărește execuția din punct de vedere tehnic, pe tot parcursul acesteia și respectarea de către executant a măsurilor dispuse de proiectant sau de organele abilitate;
- Cere executantului, după caz, sistarea execuției, demontarea sau refacerea lucrărilor executate necorespunzător, în baza soluțiilor elaborate de proiectant sau de persoane abilitate prin lege pentru elaborarea acestora și însușite de proiectant;
- Transmite proiectantului sesizările proprii privind neconformitățile ivite pe parcursul execuției;
- Verifică respectarea prevederilor legale cu privire la cerințele stabilite prin Legea 10/1995 privind calitatea în construcții în cazul efectuării de modificări ale documentațiilor sau adoptării de noi soluții care schimbă condițiile inițiale;
- Participă la verificarea lucrărilor pe faze de execuție și dispune măsuri pentru asigurarea efectuării de către executant a tuturor verificărilor de calitate stabilite de normele tehnice;
- Participă la realizarea lucrărilor ce ulterior devin ascunse;
- Urmărește efectuarea verificărilor prevăzute în norme și semnează documentele întocmite ca urmare a verificărilor (proces-verbale în faze determinante, procese-verbale de lucrări ce devin ascunse etc.);

- Participă la efectuarea probelor;
- Preia documentele de la executant și proiectant și completează cartea tehnică a construcției cu toate documentele prevăzute de reglementările legale.

## 7. EFECTUAREA CONTROLULUI

### 7.1. Controlul preliminar execuției

Inspectorul de șantier verifică:

- existența autori/atoci de construire conform Legii nr. 50/1991, precum și îndeplinirea condițiilor legale cu privire la aceasta;
- corespondența dintre prevederile autorizației și cele ale proiectului;
- existența unui sistem propriu de asigurare a calității la executant.

Responsabilul tehnic cu execuția și inspectorul de șantier verifică:

- existența proiectului verificat de verificatori atestați conform legislației în vigoare;
- existența caietului de sarcini și a procedurilor tehnice de execuție specifice;
- existența planului de control al calității lucrării;
- dotarea la nivel de executant cu scule și dispozitive de mică mecanizare, cât și cu utilaje de montaj adecvate;
- dotarea executantului cu aparatura de măsură și control însoțită de viză metrologică în valabilitate (conform Ordinului 13/1996 și Listelor speciale anuale);
- dacă materialele și echipamentele aprovizionate corespund prevederilor proiectului;



- dacă materialele și echipamentele ce se pun în operă sunt însoțite de:

- certificatul de calitate al furnizorului;
- certificatul de garanție, indicând perioada de timp în care se garantează caracteristicile declarate;
- certificate de atestare a calității și performanțelor emise de institute specializate abilitate în acest scop;
- instrucțiunile de montare, probare, întreținere și exploatare;
- declarații de conformitate;
- agremente tehnice.

și dacă corespund datelor înscrise în acestea;

- dacă condițiile pentru păstrarea și depozitarea materialelor și echipamentelor respectă măsurile de prevenire și stingere a incendiilor și instrucțiunile furnizorului;

- dacă materialele și echipamentele ce se pun în operă au suferit, în timpul transportului, degradări de natură să le compromită din punct de vedere tehnic și calitativ;

- efectuarea de probe directe în laboratoare autorizate, proprii sau independente, pentru materialele și echipamentele asupra cărora există dubii cu privire la calitatea lor sau pentru echipamentele care au fost asamblate pe șantier;

- dacă fundațiile, eșafodele, prevăzute, precum și golurile prin elementele de construcție, necesare instalațiilor, au fost executate conform proiectului (dimensiuni, poziții) și au calitatea corespunzătoare (verificările ce trebuie efectuate sunt tratate în C56 - partea de construcții).

Concluziile verificărilor de la punctul 7.1 se consemnează în Procesul-verbal de control preliminar (Anexa IV.5). excepție făcând ultima verificare pentru care se încheie un Proces-verbal de predare-primire front de lucru între constructor și inspectorul de șantier (Anexa IV.1).

## 7.2. Controlul calității lucrărilor de instalații

### 7.2.1. Prevederi generale

Verificările de calitate sunt efectuate de responsabilul tehnic cu execuția, din partea executantului și de inspectorul de șantier, ca reprezentant al investitorului.

Se verifică respectarea proiectului de execuție, caietului de sarcini, normelor republicane de protecția muncii și condițiilor de prevenire și stingere a incendiilor.

Se verifică respectarea momentului montării elementelor de instalații în concordanță cu executarea lucrărilor de construcții.

Verificările de calitate se efectuează în ordinea stabilită de planul de control al lucrării sau conform prevederilor prezentului normativ.

Calitatea lucrărilor de instalații se verifică pentru:

- lucrări aparente;
- lucrări care devin ascunse;
- lucrări în faze determinante.

Verificările sunt prezentate în detaliu pentru fiecare element și tip de instalație în caietele instalații I-VII și sunt comune pentru cele trei tipuri de lucrări.

În toate cazurile în care în urma verificărilor efectuate se constată neîncadrarea în prevederile proiectului, sau în condițiile de admisibilitate prevăzute în prezentul normativ, se procedează astfel:

- responsabilul tehnic cu execuția sau inspectorul de șantier, după caz, oprește continuarea lucrărilor;
- responsabilul tehnic cu execuția întocmește Raport de neconformitate (Anexa IV.12) și stabilește împreună cu proiectantul soluțiile care se impun;
- executantul reface lucrările conform soluțiilor din raportul de neconformitate;

- responsabilul tehnic cu execuția și inspectorul de șantier verifică rezolvarea neconformităților;
- dacă se constată înlăturarea neconformităților, inspectorul de șantier emite Dispoziție de șantier (Anexa IV.I I ) pentru continuarea lucrărilor;
- dacă se constată în continuare existența de neconformități.
- inspectorul de șantier dispune refacerea lucrărilor până la înlăturarea acestora.

În caz de neconformități, pentru verificările care se efectuează prin sondaj, se procedează astfel:

- dacă un singur rezultat este necorespunzător, se mai efectuează încă o serie alcătuită dintr-un număr egal de sondaje;
- dacă un singur rezultat din noua serie de sondaje este necorespunzător, se extind verificările pentru întreaga fază de lucrare.

### **7.2.2. Controlul calității lucrărilor aparente**

Pentru lucrările care rămân aparente se efectuează:

- verificarea montării elementelor de instalație conform prevederilor fiecărui caiet;
- probe după executarea unor părți de instalație care se pot proba sau pot funcționa independent.

Responsabilul tehnic cu execuția verifică elementele de instalație pe parcursul execuției respectând momentul precizat pentru fiecare verificare.

Inspectorul de șantier verifică fiecare fază a lucrării înainte de efectuarea probelor.

Proba se efectuează în prezența responsabilului tehnic cu execuția și inspectorului de șantier.

Rezultatele verificărilor se consemnează în Procesul-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și în Procesul-

verbal de probă (Anexa IV). Întocmite de responsabilul tehnic cu execuția și aprobate de inspectorul de șantier, pentru fiecare fa/ă de lucrare.

### **7.2.3. Controlul calității lucrărilor care devin ascunse**

Pentru părțile de instalație care devin ascunse ca urmare a acoperirii, mascării sau înglobării lor în elementele de construcție, se efectuează:

- controlul Proceselor-verbale de verificare-constatare a calității lucrărilor care atestă montarea corespunzătoare a elementelor componente;
- proba pentru partea de instalație care devine ascunsă.

Aceste verificări se efectuează de către responsabilul tehnic cu execuția și inspectorul de șantier cu cel mult 7 zile înaintea operației de acoperire, mascare sau înglobare în elementele de construcție.

Rezultatele verificărilor se consemnează într-un Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2). Întocmit de responsabilul tehnic cu execuția și aprobat de inspectorul de șantier.

### **7.2.4. Controlul calității lucrărilor în faze determinante**

Faza determinantă reprezintă stadiul fizic la care o lucrare o dată ajunsă, nu mai poate continua fără acceptul scris al beneficiarului, executantului și proiectantului.

Constituie faze determinante toate fazele stabilite de proiectant cu acceptul inspecțiilor teritoriale în construcții (conform HGR 272/1994).

Pentru lucrările în faze determinante se efectuează:

- controlul Proceselor-verbale de verificare-constatare a calității lucrărilor care atestă montarea corespunzătoare a elementelor componente:

- verificarea elementelor cu rol determinant în continuarea lucrărilor (stabilite de proiectant).

Aceste verificări se efectuează de către responsabilul tehnic cu execuția și inspectorul de șantier în fiecare stadiu determinant al execuției.

Verificarea elementelor cu rol determinant se efectuează funcție de tipul lor conform prevederilor fiecărui caiet.

Rezultatele verificărilor se consemnează într-un Proces-verbal de control al calității lucrărilor în faze determinante (Anexa IV.4), întocmit de responsabilul tehnic cu execuția și aprobat de inspectorul de șantier.

## 8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția reprezintă acțiunea prin care investitorul acceptă și preia lucrarea, aceasta putând fi dată în funcțiune, certificându-se faptul că executantul și-a îndeplinit obligațiile conform documentației de execuție și prevederilor contractuale.

Recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor se efectuează atât pentru lucrări noi, cât și pentru cele de modernizare, modificare, transformare, consolidare sau reparație.

Etapele de realizare a recepției sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor prevăzute în contract;
- recepția finală, după expirarea perioadei de garanție prevăzută în proiect.

Recepția se efectuează conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții. „Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora” (HGR nr. 273/94) și a altor reglementări specifice.

# Caiet Instalații I- Instalații electrice interioare

## Cuprins

<b>1. Domeniul de aplicare .....</b>	<b>21</b>
<b>2. Documente de referință .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Controlul calității lucrărilor de instalații .....</b>	<b>21</b>
3.1. Montarea tuburilor / țevilor de protecție și a accesoriilor acestora pentru instalații interioare .....	22
3.2. Tragerea conductelor / cablurilor prin tuburi sau canalizații (plinte).....	26
3.3. Montarea cablurilor de energie și semnalizare și a accesoriilor acestora în instalații interioare .....	30
3.4. Montarea aparatelor de conectare și acționare ce nu se află în tablourile electrice.....	34
3.4.1. Aparat de conectare în instalația de iluminat și forță .....	34
3.4.2. Aparat și echipamente pentru instalațiile de curenți slabi .....	37
3.4.3. Instalația de detectare, semnalizare și avertizare incendiu.....	40
3.4.4. Sisteme tehnice de pază contra efracției, televiziune în circuit închis (TVCI) și control acces .....	42
3.5. Conectarea conductoarelor și cablurilor în doze. în clemele din tablouri/cutii de conexiuni și la receptori .....	43

3.6. Montarea corpurilor de iluminat.....	44
3.7. Montarea echipamentelor: tablouri de distribuție. baterii de condensatoare, baterii de acumulatoare .....	48
3.7.1. Tablouri electrice de distribuție si baterii de condensatoare.....	48
3.7.2. Baterii de acumulatoare.....	49
3.8. Montarea instalațiilor de protecție a omului împotriva șocurilor electrice (tensiunilor accidentale de atingere).....	50
3.8.1. Instalația de protecție împotriva atingerilor indirecte.....	50
3.8.2. Instalația de paratrăsnet (instalația de captare, instalația de coborâre și priza de pământ).....	51
3.9. Montarea posturilor de transformare, a grupurilor electrogene și executarea legăturilor în firide și în tablourile generale .....	52
3.10. Instalații de semnalizare de siguranță .....	55
3.10.1. Tipul și montajul echipamentelor de interior: rame și dulapuri cu relee, aparate de comandă și control, panouri de control optic, invertoare, redresoare și baterii de acumulatoare .....	55
3.10.2. Pozarea și conectarea cablurilor și conductoarelor de interior la echipamentele de interior .....	58
3.10.3 Legările de protecție .....	60
3.11. Proba de funcționare .....	62
<b>Anexa 1-1 - Documente de referință .....</b>	<b>64</b>

## 1. DOMENIUL DE APLICARE

Metodele de verificare a calității și de pregătire a recepției lucrărilor cuprinse în prezentul caiet se aplică următoarelor categorii de instalații electrice destinate construcțiilor:

- Instalații de alimentare cu energie electrică;
- Instalații interioare de iluminat și prize;
- Instalații interioare de forță;
- Instalații interioare de curenți slabi: telefonie, voice-data, interfonie, recepție programe R.Tv., sonorizare, instalații de detectare, semnalizare și avertizare în caz de incendiu; sisteme tehnice (instalații de pază contra efracției, televiziune în circuit închis - TVCI -, instalații de control acces etc.);
- Instalații de legare la pământ;
- Instalații de paratrăsnet;
- Rețele de incintă;
- Instalații de semnalizare de siguranță.

Nu fac obiectul prezentului normativ:

- Instalațiile electrice cu caracter tehnologic din industrie, telecomunicații, și părțile tehnologice ale instalațiilor de exploatare feroviară;
- Instalațiile electrice pentru exploatarea miniere subterane.

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință sunt prezentate în finalul caietului, în Anexa 1-1.

## 3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică calitatea:

- Montării tuburilor/țevilor de protecție și a accesoriilor acestora;

- Tragerii conductelor și cablurilor (după caz) prin tuburi sau canalizații;
- Montării cablurilor de energie și semnalizare și a accesoriilor acestora:
- Montării aparatelor de conectare și acționare ce nu se află în tablourile electrice (întrerupătoare, comutatoare, butoane, aparate de comandă, automatizare și curenți slabi);
- Conectării conductoarelor și cablurilor în doze, în clemele din tablouri/cutii de conexiuni și la receptori;
- Montării corpurilor de iluminat și a celor destinate iluminatului de siguranță;
- Montării echipamentelor: tablouri de distribuție, baterii de condensatoare, baterii de acumulare;
- Montarea instalațiilor de protecție a omului împotriva șocurilor electrice;
- Montării posturilor de transformare, a grupurilor electrogene și executarea legăturilor în firide și în tablourile generale;
- Lucrărilor aferente instalațiilor de semnalizare de siguranță;
- Montării conductoarelor și cablurilor instalației de iluminat de siguranță.

La încheierea lucrărilor se efectuează proba de funcționare a întregii instalații.

### **3.1. Montarea tuburilor/țevilor de protecție și a accesoriilor acestora pentru instalații interioare**

#### **a) Traseul tuburilor/țevilor de protecție**

- *Criteriu/Parametru*
  - traseul;
  - tipul și diametrul;
  - cotele de montaj;

- trecerile prin ziduri, plafoane și rosturi de existență și dimensiunea golurilor;
  - etanșarea trecerilor;
  - manșonarea elastică la rosturi de dilatație; doze de tragere, doze de derivații și doze de aparat;
- suportul.

- *Metoda de verificare*

- tipul și traseul, etanșarea și manșoanele elastice, dozele: vizual;
- diametrul, dimensiunea golurilor, suportul și cotele de montaj: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*

- existența și dimensiunile golurilor: înainte de montarea tuburilor/țevilor;
- tipul, diametrul, cotele de montaj al tuburilor/țevilor: după pozare;
- suportul: după pozare, înainte de montarea tuburilor pe suport.

- *Gradul de verificare*

- 100 %

- *Condiții de admisibilitate*

- nu se admit:
  - modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect);
  - alte cote de montaj, alte tipuri și diametre de tub/țeava decât cele din proiect;
  - alte tipuri de doze decât cele din deviz;
- se admit toleranțe de + 10 % la dimensiunile golurilor și suportului, în cazul în care acest lucru nu este specificat în proiect.

- *Aparatura de verificare*
  - aparate de măsurare a dimensiunilor (Anexa III)
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)
- b) Aspectul și natura materialului**
- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual:
    - pentru tuburi și țevi din PVC conform STAS 6990;
    - pentru tuburi PH1. conform STAS 9562;
    - pentru țevi din oțel conform STAS 403;
    - pentru do/e conform STAS 552.
- *Momentul verificării*
  - înainte de fixare
- *Gradul de verificare*
  - 100%
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte (deformări, fisuri sau cojeli).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

### c) Tipul de îmbinare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul îmbinării;
  - aspectul îmbinării;
  - etanșeitatea, dacă este cazul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și aspectul: vizual;
  - etanșeitatea: prin proba de etanșeitate cu aer.
- *Momentul verificării*
  - după executarea îmbinărilor, înainte de proba de etanșeitate (după caz);
  - înainte de fixare pe suport sau de montare în canalizații.
- *Gradul de verificare*
  - 100%
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de îmbinări (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte vizibile (deformări, fisuri, lovituri, abateri de poziție între elementele îmbinării):
  - neetanșeități. dacă este cazul.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a tuburilor/țevilor (Anexa IV. 15)

### 3.2. Tragerea conductelor/cablurilor prin tuburi sau canalizații (plinte)

#### a) Tipul și aspectul

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul conductelor/cablurilor;
  - aspectul;
  - starea izolației (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - vizual
- *Momentul verificării*
  - înainte de tragere
- *Gradul de verificare*
  - 100 %
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de conductori/cabluri (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte de aspect, (culori diferite față de cele prescrise în proiect, izolație deteriorată, creștături etc.)
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa I V.2)

#### b) Dimensiuni

- *Criteriu/Parametru*
  - numărul și secțiunile conductoarelor;
  - lungimile necesare, pentru fiecare tronson.

- *Metoda de verificare*
  - numărul conductoarelor: vizual;
  - secțiunile și lungimile: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de tragere
- *Gradul de verificare*
  - fiecare colac
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte dimensiuni pentru conductori (față de cele prevăzute în proiect)
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor și tensiunii (Anexa III)
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2)

#### c) Identificare

- *Criteriu/Parametru*
  - identificarea (culoare, etichetă)
- *Metoda de verificare*
  - vizual
- *Momentul verificării*
  - înainte de tragere
- *Gradul de verificare*
  - 100 %

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2)

#### d) Legăturile electrice

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și elementele de legătură (după caz)
- *Metoda de verificare*
  - vizual
- *Momentul verificării*
  - după efectuarea legăturilor, înainte de mascare
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin 15 %
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte tipuri de legături față de cele prevăzute în proiect
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2)

#### e) Continuitatea electrică

- *Criteriu/Parametru*
    - continuitatea electrică
  - *Metoda de verificare*
    - prin măsurare directă, conform normativului I 7, prin aplicarea unei tensiuni la capetele conductorului
  - *Momentul verificării*
    - după pozare, înainte de mascare
  - *Gradul de verificare*
    - pentru fiecare conductor
  - *Condiții de admisibilitate*
    - nu se admit discontinuități electrice
  - *Aparatura de verificare*
    - mijloace de măsurare a rezistenței și tensiunii electrice (Anexa MI)
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de control a continuității electrice și a rezistenței de izolație a conductorilor (Anexa IV. 13)
- #### O Rezistența de izolație
- *Criteriu/Parametru*
    - rezistența de izolație între conductoare;
    - rezistența de izolație între conductoare și pământ.
  - *Metoda de verificare*
    - prin măsurare directă, conform normativului I 7.
  - *Momentul verificării*
    - după pozare, înainte de mascare.



- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- încadrarea în valorile prevăzute de normativul I 7.
- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a rezistenței (Anexa III).
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de control a continuității electrice și a rezistenței de izolație a conductorilor (Anexa IV. 13)

### **3.3. Montarea cablurilor de energie și semnalizare și a accesoriilor acestora în instalații interioare**

#### **a) Trasee și suportți**

- *Criteriu parametru*  
- traseul în raport cu elementele de structură;  
- dimensiunile suportului;  
- accesibilitatea la întreținere;  
- doze de tragere, doze de derivație și doze de aparat.
- *Metoda de verificare*  
- traseul, dozele și accesibilitatea la manevre de întreținere: vizual;  
- distanțele și dimensiunile suportului: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*  
- suportul: după montare, înainte de fixare;  
- cablurile: înainte de pozarea pe suport.
- *Gradul de verificare*  
- prin măsurare: cel puțin 1 măsurătoare la 10 m.

- *Grad de admisibilitate*  
- nu se admit:  
- abateri față de traseul conductoarelor și dimensiunile suportului prevăzute în proiect;  
- trasee oblice pe pereți (în cazul cablurilor trase în tub montat îngropat în elemente de structură);  
- toleranțe diferite față de prevederile proiectului;  
- se admite:  
- toleranța de + 10 % la dimensiunile canalizației/suportului, (când nu este prevăzută în proiect).
- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurarea dimensiunilor {Anexa III}.
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2)

#### **b) Modul de fixare și distanțele între elementele de susținere**

- *Criteriu/parametru*  
- tipul susținerilor;  
- distanța între cabluri;  
- distanța între două elemente succesive de susținere.
- *Metoda de verificare*  
- tipul: vizual;  
- distanța: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*  
- după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*  
- prin sondaj, minim 25 % din elementele de susținere.

- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de elemente de susținere față de cele prevăzute în proiect;
  - se admite:
    - toleranța de  $\pm 5 \%$  pentru distanța între două elemente de susținere succesive (când nu este prevăzută în proiect).
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

#### **c) Distanțele între cabluri și elementele de construcție**

- *Criteriu/Parametru*
  - valoarea distanței cablu - element de construcție.
- *Metoda de măsurare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin în două puncte pe fiecare tronson de tub/cablu
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - toleranța de  $+ 2$  cm la valoarea distanței cablu - element de construcție (când nu este prevăzută în proiect).

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Poziția și distanțele între tuburi/țevi și cabluri**

- *Criteriu/Parametru*
  - poziția față de alte instalații;
  - valoarea distanței între:
    - cabluri pentru circuite de curenți tari și curenți slabi;
    - cabluri pentru circuite electrice și conducte de apă;
    - cabluri pentru circuite electrice și conducte de gaz;
    - circuitele iluminatului de siguranță de tip 1, 2 și 3 și circuitele iluminatului normal.
- *Metoda de verificare*
  - poziția: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare.
- *Gradul de verificare*
  - în cel puțin două puncte diferite, pentru fiecare caz,
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - toleranța de  $\pm 10 \%$  pentru distanța între tuburi/ cabluri când nu este indicată în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.4. Montarea aparatelor de conectare și acționare ce nu se află în tablourile electrice**

#### **3.4.1. Aparate de conectare în instalația de iluminat și forță**

##### **a) Tipul și aspectul**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul, gradul de protecție;
  - aspectul;
  - reglajul releelor;
  - legarea la pământ.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, gradul de protecție și reglajul releelor: vizual, prin verificarea corespondenței cu prevederile proiectului și actele însoțitoare de la furnizor;
  - aspectul și legarea la pământ: vizual.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %;
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect (scheme și deviz)
- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

##### **b) Amplasarea**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul și suportul de amplasare;
  - distanțele față de elementele de construcție;
  - distanțele față de sursele de apă, gaz;
  - accesibilitate la manevre de exploatare și întreținere.
- *Metoda de verificare*
  - locul, suportul, de amplasare și accesibilitate la manevrare: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %;
  - bucată cu bucată
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - abateri de la distanțele stabilite în proiect față de conductele de apă, gaz;
    - poziții care să nu permită acces ușor la manevrare în exploatare și întreținere;
    - alt grad de protecție decât cel specificat în proiect;
  - se admite o toleranță  $\pm 10 \%$  la valoarea distanțelor, în cazul în care nu este indicată în proiect, dacă aceasta nu contravine altor interdicții din acest normativ, sau I 7.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

### c) Modul de fixare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul elementelor de fixare;
  - rigiditatea fixării;
- *Metoda de verificare*
  - tipul elementelor de fixare: vizual;
  - rigiditatea fixării: prin verificarea strângerii elementelor demontabile și a înglobării în elemente de construcție.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare;
- *Gradul de verificare*
  - 100 %
  - **Bucată cu bucată**
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea tipului de fixare indicat în proiect;
  - stabilitatea aparatului;
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

### d) Modul de racordare

- *Criteriu/Parametru*
  - Tipul și schema electrică de racordare
- *Metoda de verificare*
  - vizual
- *Momentul verificării*
  - după fixare
  - înainte de proba de funcționare
- *Gradul de verificare*
  - 100%
  - bcată cu bucată
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea schemei din proiect
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a continuității electrice (Anexa III)
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

### 3.4.2. Aparate și echipamente pentru instalațiile de curenți slabi

**a) Echipamente de: telefonie, voice-data, sonorizare, recepție programe RTv (centrale telefonice, stații de sonorizare, cap rețea CATV/grup amplificatori pentru antene colective), echipament interfon și altele similare**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de montare

- traseul;
  - tipul/codul de produs;
  - suportul;
  - aspectul;
- *Metoda de verificare*
    - traseul, locul și aspectul vizual;
    - **pentru spațiul în care se montează centralele telefonice se verifică respectarea normelor stabilite de furnizorul de echipament cu privire la suprafață și la numărul de încăperi;**
    - **pentru stația de sonorizare se verifică dacă spațiul este uscat și supravegheat;**
    - **pentru capul de rețea CATV se verifică dacă spațiul este amenajat corespunzător (cu loc pentru pupitru cu echipament, cu instalație electrică adecvată și instalație de legare la pământ, atât pentru instalația electrică interioară cât și pentru grupurile de antene).**
    - **Pentru grupul de amplificatori se verifică montarea nișei în casa scării, la ultimul nivel, în loc uscat, ferit de vibrațiile date de troliul ascensoarelor;**
    - **Pentru echipamentul de interfon se verifică locul de montare al unității de apel în exterior, broasca electromagnetică pe ușa de intrare în casa scării și locul de montare al telefonului de interior;**
  - **tipul/codul echipamentului: vizual, prin verificarea conformității cu proiectul;**
  - **rigidității fixării: prin verificarea strângerii elementelor demontabile și a înglobării fixe în elementele de construcție.**
- *Momentul verificării*
    - locul de montare: înainte de montarea echipamentelor;
    - tipul/codul de produs, suportul și aspectul: după montare, înainte de fixare

- *Gradul de verificare*
    - 100%
    - bucată cu bucată
  - *Condiții de admisibilitate*
    - să corespundă prevederilor proiectului
  - *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)
- a) Prize pentru telefon, voice-data, sonorizare și RTv**
- *Criteriu/Parametru*
    - tipul;
    - locul de amplasare;
    - distanțele față de elementele de construcție;
    - distanța față de alte aparate ale altor categorii de instalații (electrice, termice, sanitare)
  - *Metoda de verificare*
    - tipul și locul de amplasare: vizual;
    - distanțele: prin măsurare directă;
  - *Momentul verificării*
    - după amplasare, înainte de fixare
  - *Gradul de verificare*
    - 100 %
    - bucată cu bucată
  - *Condiții de admisibilitate*
    - să corespundă datelor din proiect.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbl de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Modul de racordare

- *Criteriu/Parametru*
  - schema electrică a aparatului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după racordare;
  - înainte de proha de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să respecte schema electrică a aparatului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente întocmite*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4.3. Instalația de detectare, semnalizare și avertizare incendiu

#### a) Centrala de semnalizare incendiu

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul, codul de produs;

- locul de montare;
- modul de fixare.

- *Modul de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de măsură*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3)

#### b) Montarea detectorilor, butoanelor de comandă manuală și dispozitivelor de avertizare optică și acustică

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și codul produsului;
  - locul de montare;
  - sistemul de fixare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea corespondenței cu prevederile proiectului, ale SR EN 54/1. 2. 4 și cu prevederile furnizorului
- *Momentul verificării*
  - înainte de montare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă datelor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.4.4. Sisteme tehnice de pază contra efracției, televiziune în circuit închis (TVCI) și control acces**

##### **a) Centrala de pază contra efracției**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și codul;
  - aspectul;
  - locul de montare;
  - sistemul de fixare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - să respecte prevederile din proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

##### **b) Montarea detectorilor, sirenelor, camerelor videocaptoare, cititoarelor de cartele, broaștelor electromagnetice**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și codul de produs;
  - locul de montare;
  - modul de fixare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate'*
  - să corespundă cu datele din proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare.a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.5. Conectarea conductoarelor și cablurilor în doze, în clemele din tablouri/cutii de conexiuni și la receptori**

##### **a) Tipul și aspectul**

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul;
  - aspectul.

- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montarea aparatelor, a corpurilor de iluminat și a altor receptori:
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

#### **b) Modul de racordare**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema electrică de racordare pentru fiecare aparat, cor] de iluminat sau receptor
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixare, înainte de verificarea legăturilor.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea schemei din proiect.

- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

### **3.6. Montarea corpurilor de iluminat**

#### **a) Tipul și aspectul**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul; - aspectul.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, conform STAS 8114/2-1. STAS 8114/2-2.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect privind tipul și aspectul.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).



## **b) Amplasarea**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
- distanțele față de elementele de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - locul de amplasare: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea distanțelor și toleranțelor date în proiect, în normativul I 7 sau STAS 6646/1.2.3 și SR 12294;
  - se admite toleranța de  $\pm 10\%$  pentru distanțe, când nu este indicată.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **c) Modul de fixare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul elementelor de fixare;
  - rigiditatea fixării.

- *Metoda de verificare*
  - tipul elementelor de fixare: vizual;
  - rigiditatea fixării: prin verificarea strângerii elementelor demontabile și a înglobării fixe în elementele de construcție.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea tipului de fixare prevăzut în proiect;
  - stabilitatea corpului de iluminat.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **d) Modul de racordare a corpurilor de iluminat**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema electrică de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea schemei electrice de racordare a corpului de iluminat indicată de proiect sau furnizor, sau de normativul I7.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a continuității electrice (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.7. Montarea echipamentelor: tablouri de distribuție, baterii de condensatoare, baterii de acumulate**

#### **3.7.1. Tablouri electrice de distribuție și baterii de condensatoare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - dimensiunile spațiului de montare;
  - legătura la priza de pământ;
  - tipul aparatelor de măsură și control;
  - rezistența prizei de pământ.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, aparatele de măsură și control, și legarea la pământ: vizual;
  - dimensiunile și rezistența prizei de pământ: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - dimensiunile spațiului: înainte de amplasare;
  - tipul și aparatele de măsură și control: după poziționare, înainte de efectuarea legăturilor;
  - rezistența prizei de pământ: după efectuarea legăturilor.

- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admite:
    - nerespectarea prexederilor proiectului;
    - montarea tablourilor electrice sub conducte de apă. de gaz. lângă hidranți de incendiu, pe casa liftului, în canale de ventilație sau coșuri de fum.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurarea dimensiunilor și a rezistenței prizei de pământ (Anexa 111).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal de încercare a prizei de pământ (Anexa i V. 14).

#### **3.7.2. Baterii de acumulate**

- *Criteriu. Parametru*
  - camera:
  - tipul;
  - poziția de montare:
  - suportul/postamentul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și poziția de montare: vizual;
  - camera și suportul/postamentul: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - camera: după amenajare, înainte de montarea bateriei;
  - tipul bateriei și suportul: înainte de montarea clemenților bateriei.

- *Gradul de verificare*  
-100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor din proiect și a detaliilor de montaj.
- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.8. Montarea instalațiilor de protecție a omului împotriva șocurilor electrice (tensiunilor accidentale de atingere)**

#### **3.8.1. Instalația de protecție împotriva atingerilor indirecte**

- *Criteriu/Parametru*  
- tipul;  
- poziția de montare;  
- rezistența prizei de pământ.
- *Metoda de verificare*  
- poziția de montare și tipul: vizual;  
- rezistența prizei de pământ: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*  
- după poziționare;  
- înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*  
-100%.

- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a dimensiunilor și a rezistenței prizei de pământ (Anexa III).
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal de încercare a prizelor de pământ (Anexa IV.14).

#### **3.8.2. Instalația de paratrăsnet (instalația de captare, instalația de coborâre și priza de pământ)**

- *Criteriu/Parametru*  
-tipul;  
- materialele și poziția de montare;  
- continuitatea electrică;  
- rezistența prizei de pământ.
- *Metoda de verificare*  
- tipul, materialele și poziția de montare: vizual;  
- continuitatea electrică și rezistența prizei de pământ: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*  
- conductorul de captare și de coborâre, țevile de protecție pentru conductorul de coborâre și piesele de separație: după montare, înainte de fixare;  
- elementele prizei de pământ (platbanda, electrozi) și rezistența prizei de pământ: înainte de mascare;  
- continuitatea electrică: după montare și fixare, înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloacele de măsurare a continuității electrice și a rezistenței prizei de pământ (Anexa NI).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3) și Proces-verbal de încercare a prizelor de pământ (Anexa IV.14).

### **3.9. Montarea posturilor de transformare, a grupurilor electrogene și executarea legăturilor în firdi și în tablourile generale**

#### **a) Amenajarea spațiului/locului, tipul de echipament, postamentul**

- *Criteriu/Parametru*
  - spațiul/locul;
  - tipul;
  - postamentul și poziția de montare;
  - canalizația pentru cabluri.
- *Metoda de verificare*
  - tipul postului și poziția de montare: vizual;
  - spațiul/locul, postamentul și canalizația pentru cabluri: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - spațiul/locul: după amenajare, înainte de montarea echipamentului;

- postamentul și canalizația de cabluri: după execuție, înainte de montare;
- tipul: după montare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea datelor din proiect și a instrucțiunilor de montaj de la furnizor.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3).

#### **b) Pozarea cablurilor**

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul cablului;
  - starea izolației;
  - patul de cabluri (dacă este cazul).
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de acoperire.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă datelor din proiect.
- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Aparatura de măsură și control

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte montare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să respecte datele din proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### d) Executarea legăturilor între postul de transformare, grup electrogen, firide și tablourile generale.

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.

- *Momentul verificării*
  - după executarea legăturilor, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să satisfacă cerințele proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## 3.10. Instalații de semnalizare de siguranță

### 3.10.1. Tipul și montajul echipamentelor de interior: rame și dulapuri cu relee, aparate de comandă și control, panouri de control optic, invertoare, redresoare și baterii de acumulate

#### 3.10.1.1 Tipul și montajul pentru rame și dulapuri cu relee, aparate de comandă și control și panouri de control optic, invertoare și redresoare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul, aspectul, poziția și cotele de montaj pentru amplasarea echipamentelor;
  - tipul, aspectul, poziția și valoarea nominală a siguranțelor fuzibile;
  - asigurarea ramelor, dulapurilor cu relee și a panourilor de control optic după așezarea pe pardoseală prin strângere cu șuruburi și piulițe;
  - asigurarea antiseismică a echipamentelor de interior;

- marcarea regletelor și etichetarea aparaturii;
- izolația față de pământ.

- *Metoda de verificare*

- tipul, aspectul echipamentelor, marcarea regletelor și etichetarea aparaturii, valoarea nominală a siguranțelor: vizual;
- asigurarea echipamentelor: prin verificarea strângerii elementelor demontabile;
- ceilalți parametri de montaj ai echipamentelor: prin măsurare.

- *Momentul verificării*

- tipul și aspectul: după poziționare;
- parametrii de montaj, asigurarea echipamentelor, marcarea regletelor, etichetarea aparaturii, izolarea față de pământ: după montare.

- *Gradul de verificare*

„100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- echipamentele trebuie să respecte prevederile proiectului;
- aparatul de comanda și control sau panourile de control optic trebuie să respecte proiectul și să fie conforme cu terenul:
- siguranțele fuzibile vor avea valoarea conform proiectului;
- izolația față de pământ trebuie să fie conformă cu prevederile proiectului și reglementările caii ferate:
- nu se admit:
  - alte tipuri de echipamente față de proiect;
  - echipamente incomplete, carcase sparte, îndoite sau fisurate;
  - alte moduri de montaj și abateri mai mari pentru parametrii de montaj față de prevederile din proiect;
  - lipsa asigurării stabilității echipamentelor;
  - schimbări ale poziției echipamentelor față de proiect.

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

..

### 3.10.1.2. Baterii de acumulare

- *Criteriu/ Parametru*

- sala bateriei de acumulare: dimensiuni, iluminat, ventilație, izolație;
- tipul bateriilor;
- poziția de montare a postamentului și consolidarea antiseismică;
- montarea, formarea și conectarea bateriei.

- *Metoda de verificare*

- sala, tipul bateriilor: vizual;
- montarea și consolidarea antiseismică; prin verificarea strângerii elementelor demontabile și a înglobării fixe în elementele de construcții;
- postamentul, formarea și conectarea bateriei: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*

- sala: după amenajare, dar înainte de montarea bateriei;
- tipul: după poziționare, înainte de montare;
- suportul: înainte de montarea clemenților bateriei;
- conectarea bateriei: după montare.

- *Gradul de verificare*

-100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor din proiect privind amenajarea sălii, parametrii bateriei și detaliile de montaj;

- respectarea indicațiilor furnizorului privind montarea, formarea și conectarea bateriei.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.10.2. Pozarea și conectarea cablurilor și conductoarelor de interior la echipamentele de interior**

a) Pozarea cablurilor sau conductoarelor

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul cablurilor sau conductoarelor;
  - rezistența de izolație a unui conductor față de toate celelalte la cabluri;
  - continuitatea conductoarelor;
  - modul de pozare;
  - introducerea cablului în echipament.
- *Metoda de verificare*
  - tipul cablurilor/conductoarelor și modul de pozare: vizual;
  - rezistența conductoarelor și rezistența de izolație: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - tipul cablurilor: înainte de pozare;
  - modul de pozare, continuitatea conductoarelor și rezistența de izolație: după montare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.

- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri față de prevederile din proiect și de la reglementările căii ferate;
  - se admite modificarea tipului sau sortimentului de cablu numai cu avizul proiectantului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a rezistenței electrice (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

b) Modul de conectare a cablurilor sau conductoarelor

- *Criteriu/Parametru*
  - diagrama de conectare a cablului.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după conectare, dar înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea diagramei de cablaj interior;
  - respectarea fișelor de montaj a echipamentelor din proiect;
  - nu se admite modificarea schemelor electrice sau a fișelor de montaj decât cu acordul proiectantului.

- *Aparatură de verificare*  
- mijloace de măsurare a rezistenței electrice (Anexa III),
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **c) Traseul cablurilor sau conductoarelor**

- *Criteriu/Parametru*  
- locul de amplasare;  
- traseul.
- *Metoda de verificare*  
-vizual.
- *Momentul verificării*  
- după pozare.
- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Conditii de admisibilitate*  
- nu se admit modificări ale locului de amplasare și traseului (față de prevederile proiectului)
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.10.3. Legările de protecție**

#### *3. 10.3.1. Legările de echipotențializare*

- *Criteriu/Parametru*  
- modul de legare.

- *Metoda de verificare*  
- vizual.
- *Momentul verificării*  
-după realizare.
- *Gradul de verificare*  
-100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### *3.10.3.2. Conectarea echipamentelor la priza de pământ*

- *Criteriu/Parametru*  
- modul de conectare la postu! de comandă.
- *Metoda de verificare*  
-vizual.
- *Momentul verificării*  
- după conectare.
- *Gradul de verificare*  
-100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor din proiect.



- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.11. Proba de funcționare**

- *Criteriu/Parametru*
  - legăturile dintre postul de transformare și grupul electrogen;
  - legăturile dintre grupul electrogen și tablourile generale;
  - legăturile dintre tablourile generale și tablourile secundare;
  - legăturile electrice de alimentare dintre tabloul de intrare și diferite echipamente;
  - legăturile electrice de alimentare dintre echipamente;
  - inexistența scurt-circuitelor pe toate barele de alimentare;
  - lipsa punerilor la pământ pentru toate barele de alimentare;
  - funcționarea aparatelor de pe tabloul pompelor de incendiu;
  - funcționarea aparatelor de pe tabloul bateriilor de acumulatori;
  - funcționarea aparatelor de pe tabloul bateriilor de condensatori;
  - funcționarea aparatelor de pe tablourile de siguranță;
  - receptorii de lumină, forță și curenți slabi.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de 72 ore, de funcționare a întregii instalații
- *Momentul verificării*
  - înainte de recepție
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - funcționarea elementelor instalației în parametrii normali.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a mărimilor electrice (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației (Anexa IV.6).

## Anexa I-I

### Documente de referință

		STAS 4173/1	- Siguranțe fuzibile de joasă tensiune. Condiții generale.
		STAS 6115/1	- Lămpi electrice cu incandescență, pentru iluminat general. Tipovariante.
		STAS 6115/3	- Lămpi electrice cu incandescență, pentru iluminat general. Condiții tehnice generale de calitate.
SR EN 54/1	- Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 1: Introducere.		
SR EN 54/2+AC	- Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare.	SR 6646/1	- Iluminatul artificial. Condiții tehnice pentru iluminatul interior și din incintele ansamblurilor de clădiri.
SR EN 54/4+AC	- Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 4: Echipament de alimentare electrică.	SR 6646/3	- Iluminatul artificial. Condiții specifice pentru iluminatul în clădiri civile.
STAS 452/1	- Siguranțe cu filet tip D. Condiții tehnice generale de calitate.	SR 6646/4	- Iluminatul artificial. Condiții specifice pentru iluminatul încăperilor pentru învățământ și similare (birouri).
STAS 552	- Doze de aparat și doze de ramificație pentru instalații electrice. Dimensiuni.	SR 6646/5	- Iluminatul artificial. Condiții specifice pentru iluminat în spitale.
STAS 1244/3	- Siguranța circulației. Treckeri la nivel cu calea ferată. Instalații de semnalizare automată.	STAS 6675/1	- Țevi din policlorură de vinil neplastifiată. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 2612	- Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.	STAS 6824	- Lămpi fluorescente tubulare pentru iluminatul general. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 3184/3	- Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380 V c.a. și 250 V c.c. și până la 25 A. Forme și dimensiuni.	STAS 6865	- Conducte cu izolație din PVC pentru instalații electrice fixe.
STAS 3184/4	- Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380 V c.a. și 250 V c.c. și până la 25 A. Calibre de verificare a prizelor și fișelor, până la 250 V și până la 16 A.	STAS 6990	- Tuburi pentru instalații electrice din PVC neplastifiată.
		STAS 7804	- Tablouri electrice pentru locuințe. Condiții tehnice generale.

STAS 7933	- Tuburi de protecție (PEL) cu manșoane.	ID 5	- Normativ departamental pentru proiectarea și executarea instalațiilor TTR în stațiile de cale ferată cu CED.
STAS 8114/2	- Corpuri de iluminat. Corpuri de iluminat fixe de uz general. Condiții tehnice speciale.	ID 33	- Normativ departamental de protecția omului și a instalațiilor împotriva influențelor căilor ferate electrificate monofazat de 25 kV și 50 Hz.
STAS 9954/1	- Instalații și echipamente electrice în zone cu pericol de explozie datorită gazelor și lichidelor inflamabile. Prescripții de proiectare și montare.	ID 50	- Normativ departamental pentru proiectarea lucrărilor de montaj interior al instalațiilor CED.
STAS 11360	- Tuburi pentru instalații electrice. Condiții tehnice generale.	PD 184	- Normativ departamental pentru proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor din transporturi și telecomunicații pentru asigurarea protecției împotriva incendiilor.
STAS 11388/9	- Cabluri și conducte. Metode de încercare. Verificarea calității cositoririi.	PE 107	- Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice.
STAS 12604	- Protecția împotriva electrocutării. Prescripții generale.	PE 116	- Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice.
STAS 12604/4	- Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții.	*NP016	- Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe. Cerințe conform Legea nr. 10/1995.
STAS 12604/5	- Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare.	Instrucția 350	- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor TTR.
I 7	- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 Vc.a. și 1500 Vc.c.	Instrucția 351	- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor SCB.
I7/1	- Instrucțiuni tehnice privind calculul de dimensionare a coloanelor electrice din clădirile de locuit.	Instrucția 352	- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor ELF.
I18	- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de telecomunicații în clădiri civile și industriale.	Legea 18/1996 ((M.O. 75/11.04.1996) - Legea privind paza obiectivelor, bunurilor și valorilor.	
I20	- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de protecție contra trăsnetului a construcțiilor.		

**Caiet Instalații II-  
Instalații electrice exterioare**

**Cuprins**

<b>1. Domeniul de aplicare .....</b>	<b>70</b>	3.7. Racordarea receptoarelor electrice (corpuri de iluminat public / publicitar / decorativ; aparate de semnalizare luminoasă pentru dirijarea circulației; amplificatori de linie CATV etc.) .....	83
<b>2. Documente de referință .....</b>	<b>70</b>	3.8. Liniile electrice de contact pentru tracțiunea electrică.....	84
<b>3. Controlul calității lucrărilor .....</b>	<b>70</b>	3.8.1. Instalarea și echiparea stâlpilor de beton armat sau metal, a plăcilor de așezare, a traverselor de sprijin și a blocurilor de ancorare pentru tracțiunea electrică .....	84
3.1. Executarea rețelelor exterioare urbane, de energie, iluminat public, tracțiune, telefonie, ceasoficare și CATV executate pe stâlpi de utilizări comune .....	71	3.8.2. Instalarea liniilor electrice de contact pentru tracțiunea electrică .....	86
3.2. Executarea rețelelor exterioare subterane de energie, semnalizare și curenți slabi (urbane și de incintă) în: șanțuri, canale vizitabile sau nevizitabile, galerii și gospodării de cabluri .....	75	3.9. Instalații de semnalizare de siguranță .....	91
3.3. Executarea conexiunilor și derivațiilor cablurilor electrice de semnalizare și de curenți slabi.....	77	3.9.1. Montarea canalelor de beton, tuburilor / țevilor de la subtraversări și amenajarea patului pentru traseul de cabluri exterioare, inclusiv acolo unde pozarea cablurilor se face direct în sol .....	91
3.4. Montarea bransamentelor (aeriene și subterane).....	78	3.9.2. Pozarea și traseul cablurilor .....	93
3.5. Montarea posturilor de transformare și a grupurilor electrogene .....	79	3.9.3. Montarea cutiilor pentru distribuție sau pentru aparat și distribuție .....	95
3.6. Montarea instalațiilor de legare la pământ și a instalațiilor de paratrăsnet .....	81	3.9.4. Montarea echipamentelor de exterior: dulapuri, semnale, bobine de joantă .....	96
3.6.1. Instalația de legare la pământ .....	81	3.9.5. Conectarea cablurilor exterioare la echipamentele de exterior sau la ramele repartitoare .....	98
3.6.2. Instalația de paratrăsnet (instalația de captare, instalația de coborâre și priza de pământ).....	82	3.9.6. Legările de protecție .....	99
		3.10. Proba de funcționare .....	101
		<b>Anexa 1-II.....</b>	<b>103</b>

## 1. DOMENIUL DE APLICARE

Metodele de verificare a calității și de pregătire a recepției lucrărilor cuprinse în prezentul caiet se aplică următoarelor categorii de instalații:

- Instalații de alimentare cu energie electrică a construcțiilor;
- Rețele exterioare urbane de energie electrică, iluminat public, telefonie, tracțiune, CATV executate pe stâlpi de utilizări comune;
- Rețele exterioare subterane (urbane și de incintă) pentru energie electrică, semnalizări, telefonie, interfonie, voice-data, avertizare incendiu, pază-efracție, control acces, TVCI, CATV, sonorizare, ceasofcare, management energetic etc.;
- Linii electrice de contact pentru tracțiunea electrică pe stâlpi de beton armat sau metal;
- Conectarea de protecție a echipamentelor la circuitul de întoarcere a curentului de tracțiune;
- Instalațiile de semnalizare de siguranță.

Nu fac obiectul acestui normativ instalațiile tehnologice de telecomunicații și părțile tehnologice ale instalațiilor de exploatare feroviară.

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință sunt prezentate la finalul caietului, în Anexa I-II.

## 3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică calitatea:

- executării rețelelor exterioare urbane, de energie, iluminat public, tracțiune, telefonie, ceasofcare și CATV, executate pe stâlpi de utilizări comune;

- executării rețelelor exterioare subterane de energie, semnalizare și curenți slabi (urbane și de incintă) în; șanțuri, canale vizitabile sau nevizitabile, galerii și gospodării de cabluri;
- executării conexiunilor și derivațiilor cablurilor electrice de semnalizare și de curenți slabi;
- montării bransamentelor (aeriene și subterane);
- montării posturilor de transformare și a grupurilor electrogene;
- montării instalațiilor de legare la pământ și instalațiilor de paratrăsnet;
- racordării receptoarelor electrice (corpuri de iluminat public/publicitar/decorativ; aparate de semnalizare luminoasă pentru dirijarea circulației, amplificatori de linie CATV etc.);
- echipării stâlpilor și montării liniilor electrice de contact pentru tracțiunea electrică pe stâlpi de beton armat sau metal;
- conectării de protecție a echipamentelor la circuitul de întoarcere a curentului de tracțiune;
- lucrărilor aferente instalațiilor feroviare de semnalizare de siguranță.

La încheierea lucrărilor se efectuează proba de funcționare a ntregii instalații.

### 3.1. Executarea rețelelor exterioare urbane, de energie, iluminat public, tracțiune, telefonie, ceasofcare și CATV executate pe stâlpi de utilizări comune

#### a) Montarea stâlpilor de susținere și a accesoriilor acestora

- *Criteriu/ Parametru*

- tipul și parametrii tehnici, pentru stâlpi; .
- fundația stâlpilor;

- conductorul de legare la pământ;
- dimensiunile suporturilor;
- existența accesoriilor de montaj (pentru suport și corpurile de iluminat).

- *Metoda de verificare*

- fundația, tipul și parametri tehnici ai stâlpilor, accesoriile, conductorul de legare la pământ: vizual, prin verificarea corespundenței cu datele tehnice înscrise în proiect și pe actele însoțitoare ale stâlpilor;
- dimensiunile: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*

- fundația stâlpilor: după executare, înainte de fixarea stâlpilor;
- tipul și parametri tehnici ai stâlpilor, accesoriile, conductorul de legare la pământ și dimensiunile suporturilor: după montare.

- *Gradul de verificare*

- bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*

- corespundența cu datele din proiect.

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa 111).

- *Documente încheiate*

- proces-verbal de verificare-constatare a calității (Anexa IV.3)

## **b) Montarea cablurilor**

- *Criteriu/Parametru*

- tipul, dimensiunea și poziția consolelor;
- tipul și starea cablurilor;
- tipul și starea tuburilor;
- modul de identificare;
- poziția de montare a cablurilor.

- *Metoda de verificare*

- tipul consolelor și cablurilor, modul de identificare, poziția de montare a cablurilor și starea cablurilor și tuburilor: vizual;
- dimensiunile și poziția consolelor: prin măsurare.

- *Momentul verificării*

- tipul, starea și poziția consolelor: înainte de fixare;
- tipul, starea și poziția de montare a cablurilor: după montare, înainte de executarea legăturilor;
- tuburile de protecție: după montare, înainte de fixare;
- modul de identificare: înainte de tragere.

- *Grad de verificare*

- 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- să corespundă datelor din proiect.

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **c) Montarea corpurilor de iluminat public și a accesoriilor, amplificatorilor de linie (CATV) și elementelor de conectică pentru instalațiile de telefonie, ceasoficare și tracțiune**

- *Criteriu/Parametru*

- tipul;
- parametri tehnici;
- accesoriile de montaj.

- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea corespondenței cu datele tehnice înscrise în proiect și în actele însoțitoare de la furnizor.
- *Momentul verificării*
  - după montare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**d) Montarea corpurilor de iluminat din incinte, perimetral, pietonul, decorativ**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici;
  - accesoriile de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea corespondenței cu datele tehnice înscrise în proiect și în actele însoțitoare de la furnizor.
- *Momentul verificării*
  - după montare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**3.2. Executarea rețelelor exterioare subterane de energie, semnalizare și curenți slabi (urbane și de incintă) în: șanțuri, canale vizitabile sau nevizitabile, galerii și gospodării de cabluri**

**a) Montarea tuburilor/țevilor și cablurilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și dimensiunile canalizației;
  - modul de așezare și distanțele în raport cu alte categorii de instalații (apă, canal, gaze, termice);
  - căminele de tragere;
  - cutiile de conexiuni;
  - protecția anticorozivă (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - tipul și modul de așezare: vizual;
  - prin măsurare directă și urmărirea cotelor din proiect.
- *Momentul verificării*
  - la stabilirea traseului;
  - înainte de pozarea tuburilor/țevilor sau cablurilor;
  - protecția anticorozivă: înainte de fixarea tubului/țevii sau conductorului de protecție.

- *Gradul de verificare*
  - vizual: 100%;
  - prin măsurare: cel puțin 3 măsurători la 100 m.
- *Grad de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - abateri față de dimensiunile șanțului/canalului prevăzute în proiect;
    - toleranțe diferite față de prevederile proiectului.
  - se admite:
    - toleranța de- 10% la dimensiunile șanțului/canalului (când nu este prevăzută în proiect).

• *Aparatura de verificare*  
-mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

• *Documente încheiate*

- Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

**d) Distanțele între elementele de susținere**

- *Criteriu/Parametru*
  - distanța între două elemente succesive de susținere.
- *Metodei de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - prin sondaj, minim 25 % din elementele de susținere.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite toleranța de + 10% pentru distanța între două elemente de susținere succesive (când nu este prevăzută în proiect).

• *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

• *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**3.3. Executarea conexiunilor și derivațiilor cablurilor electrice de semnalizare și de curenți slabi**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul de îmbinare al tuburilor și cablurilor;
  - tipul și dimensiunile dozelor/cutiilor de conexiuni;
  - modul de izolare/etan sare a conexiunilor;
  - continuitatea electrică.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și modul de îmbinare și izolare/etanșare: vizual;
  - dimensiunile și continuitatea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - tipul și dimensiunile tuburilor și cablurilor: înainte de executarea îmbinărilor;
  - tipul și dimensiunile dozelor/cutiilor de conexiuni și tipul de îmbinare: înainte de fixare;
  - continuitatea electrică: după executarea conexiunilor.
- *Gradul de verificare*
  - pentru tuburi/țevi și cabluri: cel puțin o verificare pe un tronson de același diametru;
  - pentru doze/cutii de conexiuni: bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.



- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor și a continuității electrice (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4. Montarea brășamentelor (aeriane și subterane)

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul brășamentului;
  - caracteristicile cablurilor/conductoarelor;
  - unitatea de măsură și protecție;
  - continuitatea electrică;
  - legarea la priza de pământ;
  - rezistența prizei de pământ.
- *Metoda de verificare*
  - tipul brășamentului, caracteristicile cablurilor/conductoarelor, unitatea de măsură și protecție și legarea la pământ: vizual;
  - continuitatea electrică și rezistența prizei de pământ: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de cabluri/conductori (față de cele prevăzute în proiect);
    - cabluri/conductori cu izolație deteriorată;

- discontinuități electrice;
- alte valori ale rezistenței prizei de pământ față de cele prevăzute în proiect.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a continuității electrice și rezistenței prizei de pământ (Anexa IM).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal de încercare a prizelor de pământ (Anexa IV. 14).

### 3.5. Montarea posturilor de transformare și a grupurilor electrogene

#### a) Montarea posturilor de transformare aeriane

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de montare;
  - postamentul;
  - parametrii tehnici ai echipamentului.
- *Metoda de verificare*
  - locul de montare și postamentul: prin măsurare;
  - parametrii tehnici ai echipamentului: vizual, prin verificarea corespondenței cu datele din proiect.
- *Momentul verificării*
  - locul de montare și postamentul: după executarea acestora, înainte de montarea echipamentului;
  - parametrii tehnici ai echipamentului: după montarea echipamentului, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de măsurare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**b) Montarea posturilor de transformare și a grupurilor electrogene pe platforme și în construcții special amenajate**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de montare;
    - postamentul:
      - parametrii tehnici ai echipamentului,
- *Metoda de verificare*
  - locul de montare și postamentul: prin măsurare;
  - parametrii tehnici ai echipamentului: vizual, prin verificarea corespondenței cu datele din proiect.
- *Momentul verificării*
  - locul de montare și postamentul: după executarea acestora, înainte de montarea echipamentului;
  - parametrii tehnici ai echipamentului: după montarea echipamentului, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect,
- *Aparatura de măsurare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**3.6. Montarea instalațiilor de legare la pământ și a instalațiilor de paratrăsnet**

**3.6.1. Instalația de legare la pământ**

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul:
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare/mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.6.2. Instalația de paratrăsnet (instalația de captare, instalația de coborâre și prizele de pământ)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - materialele și poziția de montare;
  - continuitatea electrică;
  - rezistența prizei de pământ.
- *Metodei de verificare*
  - tipul, materialele și poziția de montare: vizual, prin verificarea corespondenței cu datele din proiect;
  - continuitatea electrică și rezistența prizei de pământ: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - conductorul de captare și de coborâre: după pozare, înainte de fixare;
  - țevile de protecție pentru conductorul de coborâre și piesele de separație: după montare, înainte de fixare;
  - elementele prizei de pământ (platbanda, electrozi): după pozare și sudare, înainte de mascare;
  - continuitatea electrică: după montare și fixare, înainte de proba de funcționare;
  - rezistența prizei de pământ: după montare și fixare, înainte de mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloacele de măsurare a continuității electrice și rezistenței prizei de pământ {Anexa III}.

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3) și Proces-verbal de încercare a prizelor de pământ (Anexa IV.14).

### **3.7. Racordarea receptoarelor electrice (corpuri de iluminat public/publicitar/ decorativ; aparate de semnalizare luminoasă pentru dirijarea circulației; amplificatori de linie CATV etc.)**

- *Criteriu/Parametru*
  - materialele și poziția de montare;
  - schema electrică de racordare;
  - continuitatea electrică.
- *Metoda de verificare*
  - schema, materialele și poziția de montare: vizual;
  - continuitatea electrică: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - schema, materialele și poziția de montare: după executarea legăturilor, înainte de fixare;
  - continuitatea electrică: după montare și fixare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloacele de măsurare a continuității electrice (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității (Anexa IV.311 și Proces-verbal de control a continuității electrice și a rezistenței de izolație a conductoarelor (Anexa I V. 13).

### **3.8. Linii electrice de contact pentru tracțiunea electrică**

#### **3.8.1. Instalarea și echiparea stâlpilor de beton armat sau metal, a plăcilor de așezare, a traverselor de sprijin și a blocurilor de ancorare pentru tracțiunea electrică**

##### **a) Montajul**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul, caracteristicile tehnice și aspectul stâlpilor, pre fabricatelor sau confecțiilor metalice;
  - verticalitatea și încadrarea stâlpilor în gabaritul de liberă trecere;
  - starea fundațiilor stâlpilor, plăcilor de reazem, traverselor de sprijin și blocurilor de ancorare;
  - fixarea stâlpilor metalici;
  - izolarea și conectarea echipamentului metalic al stâlpului la circuitul de întoarcere al curentului de tracțiune;
  - tipul, numărul și aspectul accesoriilor.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, caracteristicile tehnice, aspectul, starea stâlpilor, accesoriilor, prefabricatelor și confecțiilor metalice, starea fundațiilor stâlpilor, plăcilor de reazem, traverselor de sprijin și blocurilor de ancorare: vizual;
  - verticalitatea și încadrarea stâlpilor în gabaritul de liberă trecere, izolarea și conectarea echipamentului metalic al stâlpului la circuitul de întoarcere al curentului de tracțiune: prin măsurare directă;

- fixarea stâlpilor metalici: prin verificarea strângerii elementelor dernontabile, a înglobării fixe în elementele de construcții și a stării tensorilor de ancorare.

- *Momentul verificării*

- starea fundațiilor stâlpilor, plăcilor de reazem, traverselor de sprijin și blocurilor de ancorare: înainte de poziționarea stâlpilor;

- tipul, caracteristicile tehnice, aspectul, starea stâlpilor, accesoriilor, prefabricatelor și confecțiilor metalice, verticalitatea și încadrarea stâlpilor în gabaritul de liberă trecere: după poziționarea stâlpilor;

- fixarea stâlpilor metalici, izolarea și conectarea echipamentului metalic al stâlpului la circuitul de întoarcere al curentului de tracțiune: după montarea stâlpilor.

- *Gradul de verificare*

- 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului.

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor sau verticalității (Anexa III).

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (vezi Anexa IV.3).

##### **b) Calitatea protecției anticorozive**

- *Criteriu/parametru*

- tipul;
- aspectul.

- *Metoda de verificare*  
-vizual.
- *Momentul verificării*  
- înainte de mascare.
- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.8.2. Instalarea liniilor electrice de contact pentru tracțiunea electrică**

#### *3.8.2.1. Instalarea cablului purtător, a firului de contact și a accesoriilor*

#### **a) Aspectul și natura materialelor**

- *Criteriu/Parametru*  
- tipul materialelor;  
- aspectul materialelor.
- *Metoda de verificare*  
-vizual.
- *Momentul verificării*  
-tipul: după montare;  
- aspectul: înainte și după montare.

- *Gradul de verificare*  
-100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- nu se admit:  
- alte tipuri de materiale sau componente față de cele prevăzute în proiect;  
- alte forme pentru componente față de cele prevăzute în proiect:  
- fisuri transversale, bavuri, încovoieri și torsionări la tirul de contact:  
- fire rupte, focare de coroziune sau dislocări ale mantalei de cupru sau ale stratului de zinc protector;  
- defecte la „cusăturile” confecțiilor metalice sudate;  
- defecte la protecția anticorozivă la componentele executate din materiale feroase;  
- fisuri, dislocări ale materialelor de fixat cape, armături slăbite la izolatori.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Dimensiunile**

- *Criteriu/Parametru*  
- lungimi;  
- lățimi;  
- grosimi;  
- diametre.
- *Metoda de verificare*  
- prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*
  - după poziționare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri dimensionale ale componentelor fală de cele prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Montarea

- *Criteriu/Parametru*
  - înnădirea cablului purtător sau a firului de contact;
  - înălțimea de pozare, panta zigzagului în aliniament și abaterea în curbă a firului de contact;
  - înălțimea constructivă a suspensiei liniei de contact, săgețile de montaj și spațiile de izolare la lucrări de artă;
  - înălțimea de pozare, zigzag sau abatere, distanța între conductoare, tipul elementului de fixare la punctele de susținere cu mai multe suspensii în curbă a firului de contact;
  - orientarea traverselor rigide și elastice;
  - orientarea consolelor și izolatorilor în cuprinsul unei zone de ancorare;
  - poziția pendulelor în deschidere;
  - poziția contragreutăților de ancorare precum și poziția față de sol;
  - poziția blocului compensator;

- legăturile electrice la ace aeriene, joncțiuni între grupe de linii etc.;
- legăturile de protecție;
- toleranțele de montaj;
- gabaritul de liberă trecere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, legăturile, orientarea, pozițiile: vizual prin verificarea corespondenței cu indicațiile din proiect;
  - parametrii dimensionali și toleranțele de montaj: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după instalare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - înnădirea firului de contact (nu se consideră înnădiri cele executate în ramurile inactive de la ancorări și nici lipiturile executate de fabrică), după cum urmează: în linii curente și în linii directe din stații de cel mult două puncte pe o zonă de ancorare, cu distanța între înnădiri de cel puțin 200 m; pe restul liniilor din stații (în afara celor directe) se admit înnădiri cu distanța între ele de cel puțin 200 m;
  - nu se admite:
    - înnădirea la cablurile purtătoare ale traverselor elastice;
    - prelucrarea mecanică și termică a armăturii izolatorilor, precum și sudarea la aceste armături a oricăror piese;
  - nu se admit abateri față de proiect pentru:
    - înălțimea de pozare, panta zigzagului în aliniament și abaterea în curbă a firului de contact (toleranța la zigzag și abaterea este de +1 cm);

- înălțimea constructivă a suspensiei liniei de contact săgețile de montaj și spațiile de izolare la lucrări de artă;
- înălțimea de pozare, zigzag sau abatere, distanța între conductoare, tipul elementului de fixare la punctele de susținere cu mai multe suspensii în curbă a tirului de contact;
- orientarea traverselor rigide și elastice (toleranța pentru perpendicularitatea față de axa căii în plan orizontal este de 1/40);
- orientarea consolelor și izolatorilor în cuprinsul unei zone de ancorare;
- poziția pendulelor în deschidere;
- poziția contragreutăților de ancorare precum și poziția față de sol;
- poziția blocului compensator {compensatorul să nu intre în gabaritul de liberă trecere};
- legăturile electrice la acele aeriene, joncțiuni între grupe de linii etc.;
- legăturile de protecție.

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.8.2.2. Legările stâlpilor în circuitul de întoarcere a curentului de fracțiune

- *Criteriu/Parametru*
  - modul de legare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după realizare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## 3.9. Instalații de semnalizare de siguranță

### 3.9.1. Montarea canalelor din beton, tuburilor/țevilor la traversări și amenajarea patului pentru traseul de cabluri exterioare, inclusiv acolo unde pozarea cablurilor se face direct în sol

#### a) Tipul și aspectul canalului, tuburilor/țevilor, amenajarea patului cablurilor

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și aspectul materialelor și prefabricatelor;
  - aspectul și forma canalului;
  - modul de realizare a patului cablurilor.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - tipul și aspectul materialelor și prefabricatelor: înainte de executarea canalelor;
  - aspectul și forma canalului și a patului cablurilor: după executare.

- *Gradul de verificare*
    - 1 00 %.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - nu se admit:
      - alte tipuri de canal față de cele prevăzute în proiect;
      - fisuri, spărturi, ale tuburilor/țevilor și canalelor prefabricate.
- ;
- *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **b) Dimensiunile canalului, tuburilor/țevilor și grosimea patului cablurilor**

- *Criteriu/parametru*
  - dimensiunile canalului, respectiv tuburilor/țevilor;
  - grosimea patului cablurilor în canal/șanț.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - dimensiunile tuburilor/țevilor: înainte de lansarea în șanț;
  - dimensiunile canalului: înainte de lansarea în șanț sau după realizarea canalului (după caz);
  - grosimea patului de cabluri: înainte de lansarea cablurilor.
- *Gradul de verificare*
  - pentru canale, tuburi/țevi: prin sondaj 25 % din cantități;
  - pentru patul cablurilor cel puțin 3 măsurători la 100 m.
- *Grad de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - abateri față de dimensiunile canalului/tuburilor/țevilor și patului de cabluri prevăzute în proiect

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **3.9.2. Pozarea și traseul cablurilor**

##### **a) Pozarea cablurilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul cablurilor;
  - rezistența de izolație a unui conductor față de toate celelalte și față de mantaua metalică, ecran și armătură;
  - rezistența conductoarelor;
  - modul de pozare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul cablurilor, modul de închidere la capete și modul de pozare: vizual;
  - rezistența conductoarelor și rezistența de izolație: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - tipul cablurilor, rezistența conductoarelor și rezistența de izolație: înainte de pozare;
  - modul de închidere la capete: după pozarea cablului;
  - modul de pozare: după așezarea cablurilor în canal, șanț, tub/țeava.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri față de prevederile din proiect.



- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor, a rezistenței electrice și a rezistenței de izolație (Anexa 111).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **b) Amplasarea cablurilor**

- *Criteriu'parametru*
  - traseul;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - traseul: vizual;
  - cotele de montaj: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.9.3. Montarea cutiilor pentru distribuție sau pentru apărătaj și distribuție**

##### **a) Tipul, aspectul și cablarea interioară, poziția și cotele de montaj**

- *C'riteriu Parametru*
  - tipul, aspectul și cablajul interior al cutiei;
  - blocarea cu masă izolantă;
  - verticalitatea și cotele de montaj ale cutiilor din fontă pentru distribuție sau pentru apărătaj și distribuție;
  - încadrarea cutiilor în gabaritul de liberă trecere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, aspectul și cablajul interior al cutiilor: vizual;
  - poziția, cotele de montaj și încadrarea în gabaritul de liberă trecere: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de montare: pentru tipul și aspectul cutiilor;
  - după montare: pentru poziție, cablare interioară, cotele de montaj și încadrarea în gabaritul de liberă trecere.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri decât cele prevăzute în proiect;
    - cutii sparte sau fisurate;
    - cablaje interioare neconforme cu proiectul;
    - lipsa capacelor și garniturilor de etanșizare la orificiile neutilizate, precum și lipsa masei izolante.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Calitatea protecției anticorozive**

- *Criteriu/Parametru*
    - tipul;
    - aspectul.
  - *Metoda de verificare*
    - vizual.
  - *Momentul verificării*
    - înainte de mascare.
  - *Gradul de verificare;*
    - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - respectarea prevederilor proiectului.
  - *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).
- #### **3.9.4. Montarea echipamentelor de exterior: dulapuri, semnale, bobine de joantă**
- a) Tipul și aspectul echipamentelor, poziția, cotele de montaj și introducerile de cablu**
  - *Criteriu/ Parametru*
    - tipul, aspectul și cablarea internă a echipamentelor;

- verticalitatea și cotele de montaj ale echipamentelor;
- încadrarea echipamentelor montate în gabaritul de liberă trecere;
- asigurarea echipamentelor;
- vizibilitatea focurilor de semnal.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, aspectul și cablarea echipamentelor, vizibilitatea focurilor de semnal: vizual;
  - parametrii dimensionali: prin măsurare directă;
  - asigurarea echipamentelor: prin verificarea strângerii elementelor demontabile.
- *Momentul verificării*
  - tipul, aspectul și cablarea echipamentelor, vizibilitatea focurilor de semnal, parametrii dimensionali: după poziționare, înainte de fixare;
  - asigurarea echipamentelor: după montare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de echipamente față de prevederile proiectului;
    - echipamente incomplete, carcase sparte, îndoite sau fisurate;
    - alte tipuri de montaj și abateri pentru parametrii de montaj mai mari față de prevederile din proiect;
    - lipsa asigurării cu piulițe la fixarea pe fundație;
    - distanțe de vizibilitate ale indicației semnalelor, inferioare celor prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Calitatea protecției anticorozive**

- *Criteriu/parametru*
  - tipul
  - aspectul.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după realizare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.9.5. Conectarea cablurilor exterioare la echipamentele de exterior sau la ramele repartitoare**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de conectare a echipamentului;
  - montarea cablurilor în semnal și dulap.

- *Metoda de verificare*
  - montarea cablurilor: vizual;
  - schema de conectare (continuitatea și rezistența de izolație): prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după conectare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a fișelor de montaj;
  - nu se admite introducerea cablurilor neizolate în semnal și dulap.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a rezistenței electrice și de izolație (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.9.6. Legările de protecție**

##### *3.9.6.1. Legările de echipotențializare*

- *Criteriu/Parametru*
  - modul de legare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după realizare.

- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.9.6.2. Legările obiectelor din zona de atingere cu catenara, la circuitul de întoarcere al curentului de tracțiune

- *Criteriu/Parametru*  
- modul de legare.
- *Metoda de verificare*  
- vizual.
- *Momentul verificării*  
- după realizare.
- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.9.6.3. Priza de pământ și conectarea ei

- *Criteriu/Parametru*  
- tipul și rezistența prizei de pământ;  
- locul de amplasare;  
- modul de conectare la postul de comandă sau la dulapurile exterioare.
- *Metoda de verificare*  
- tipul, modul de conectare și amplasarea: vizual;  
- rezistența prizei: prin măsurare.
- *Momentul verificării*  
- elementele prizei: după pozare și sudare, înainte de mascare;  
- rezistența prizei: după montare și fixare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a rezistenței electrice (Anexa III).
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal de încercare a prizelor de pământ (Anexa IV. 14).

## 3.10. Proba de funcționare

- *Criteriu/Parametru*  
- legăturile dintre postul de transformare și grupul electrogen;  
- legăturile dintre grupul electrogen și tablourile generale;

- legăturile electrice dintre sala releelor și diferite echipamente;
- legăturile electrice de alimentare dintre echipamente;
- funcționarea aparatelor de pe tablourile de siguranță;
- funcționarea receptoarelor electrice;
- integritatea suspensiei, din punct de vedere electric;
- tensiunile de influență, de atingere și de pas;
- lipsa scurt-circuitelor și a punerilor la pământ pentru barele de alimentare.

• *Metoda de verificare*

- funcționarea întregii instalații la parametrii proiectați: prin datele indicate de aparatele existente pe tablouri și în postul de transformare:

- integritatea suspensiei, tensiunile de influență, de atingere și de pas: prin proba de funcționare în regim de scurt-circuit a liniei electrice de contact;

- funcționarea întregii instalații la parametrii proiectați: prin proba de funcționare în regim dinamic (probe de parcurs) pentru liniile electrice de contact;

- lipsa scurt-circuitelor și a punerilor la pământ pentru barele de alimentare: prin măsurări ale continuității, rezistenței de izolație, tensiunilor și curenților.

• *Momentul de verificare*

- înainte de recepție.

• *Gradul de verificare*

100%.

• *Condiții de admisibilitate*

- funcționarea elementelor instalației în parametrii normali.

• *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a mărimilor electrice (Anexa III).

• *Documente încheiate*

- Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației (Anexa IV.6).

## Anexa 1-II

### Documente de referință

- STAS 1244/1 - Siguranța circulației. Treckeri la nivel cu calea ferată. Clasificarea și stabilirea categoriei trecerii la nivel.
- STAS 1244/2 - Treckeri la nivel. Instalații neautomate. Prescripții.
- STAS 1244/3 - Siguranța circulației. Treckeri la nivel cu calea ferată. Instalații de semnalizare automată.
- STAS 4392 - Căi ferate normale. Gabarite.
- STAS 6990 - Tuburi pentru instalații electrice din PVC neplastifiată.
- STAS 7933 - Tuburi de protecție (PEL) cu manșoane.
- STAS 11360 - Tuburi pentru instalații electrice. Condiții tehnice generale.
- STAS 552 - Do/e de aparat și doze de ramificație pentru instalații electrice. Dimensiuni.
- STAS 9570/1 - Marcarea și reperarea rețelelor de conducte și cabluri în localități.
- STAS 831 - Linii aeriene. Utilizarea în comun a stâlpilor pentru linii de energie electrică, de tracțiune și de telecomunicații. Prescripții.

SR 8591	- Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.	ID28	-Normativul departamental privind amplasamen- tul și sistemul constructiv de pozare unitară a cablurilor CF și Tc în profil transversal al căii ferate.
STAS 4905	- Tuburi și blocuri de beton pentru conducte de telecomunicații.		
STAS 4483/1	- Conducte pentru instalații de telecomunicații. Condiții tehnice generale de calitate.	ID 33	- Normativ departamental de protecția omului și a instalațiilor împotriva influențelor căilor ferate electrificate monofazat de 25 kV și 50 Hz.
STAS 6675/1	- Țevi din PVC neplastifiată. Condiții tehnice generale de calitate.	ID 50	- Normativ departamental pentru proiectarea lucrărilor de montaj interior al instalațiilor CED.
STAS 7757/1	- Cabluri coaxiale cu izolație de polietilenă. Condiții tehnice generale.	PD 184	- Normativ departamental pentru proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor din transporturi și telecomunicații pentru asigurarea protecției împotriva incendiilor.
STAS 6271	- Prize de pământ pentru instalații de telecomuni- cații. Rezistența electrică. Prescripții.	PE 107	- Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice.
STAS 12604	- Protecția împotriva electrocutării. Prescripții.	PE 116	- Normativ de încercări și măsurători la echipa- mente și instalații electrice.
STAS 12604/4	- Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții.	NP016	- Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe. Cerințe conform Legea nr. 10/1995.
STAS 12604/5	- Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare.	Instrucția 350	- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor TTR.
I7	- Normativ pentru proiectarea și executarea instala- țiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a. și 1500 V c.c.	Instrucția 351	- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor SCB.
118	- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de telecomunicații în clădiri civile și industriale.	Instrucția 352	- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor ELF.
ID 5	- Normativ departamental pentru proiectarea și executarea instalațiilor TTR în stațiile de cale ferată cu CED.	Legea 18/1996 (M.O. 75/11.04.1996)	- Legea privind paza obiecti- velor, bunurilor și valorilor.

# Caiet Instalații III - Instalații sanitare

## Cuprins

<b>1. Domeniul de aplicare .....</b>	<b>108</b>
<b>2. Documente de referință .....</b>	<b>108</b>
<b>3. Controlul calității lucrărilor de instalații.....</b>	<b>108</b>
3.1. Montarea conductelor .....	109
3.1.1. Prevederi comune .....	109
3.1.2. Conducte exterioare.....	113
3.1.3. Conducte interioare .....	117
3.1.4. Montarea racordurilor .....	128
3.2. Montarea armăturilor și a aparatelor de măsură și control .....	129
3.3. Montarea obiectelor sanitare și a accesoriilor .....	131
3.4. Montarea instalațiilor de ridicare a presiunii .....	134
3.4.1. Recipienti de hidrofor.....	134
3.4.2. Pompe .....	137
3.4.3. Compresoare .....	140
3.5. Montarea instalațiilor pentru prepararea apei calde de consum.....	143
3.5.1. Schimbătoare de căldură.....	143
3.5.2. Boilere .....	146
3.6. Montarea instalațiilor pentru stingerea incendiilor (cu apă, abur, CO2, spumă, pulberi, azot) .....	150
3.6.1. Prevederi comune .....	150
3.6.2. Instalații de stingere cu apă a incendiilor .....	156
3.6.3. Instalații de stingere cu abur a incendiilor.....	156
3.6.4. Instalații de stingere cu spumă a incendiilor .....	157
3.6.5. Instalații de stingere cu pulbere a incendiilor.....	159
3.6.6. Instalații de stingere cu gaze inerte .....	160
3.6.7. Instalații de stingere tip Sprinkler, drencer și apă pulverizată.....	160
3.7. Montarea instalațiilor solare de preparare a apei calde de consum .....	161
3.8. Proba de funcționare .....	163
<b>Anexa I-III.....</b>	<b>166</b>

## 1. DOMENIUL DE APLICARE

Metodele de verificare a calității și de pregătire a recepției lucrărilor cuprinse în prezentul caiet se aplică următoarelor categorii de instalații sanitare destinate construcțiilor:

- Instalații interioare și exterioare de apă rece și caldă;
- Instalații interioare și exterioare de canalizare;
- Instalații de ridicare a presiunii apei reci;
- Instalații de preparare a apei calde de consum;
- Instalații de stingere a incendiilor;
- Instalații solare de preparare a apei calde de consum.

Nu fac obiectul prezentului normativ:

- Instalațiile de apă și canalizare cu caracter tehnologic din industrie, sere, construcții agrozootehnice;
- Stațiile de corectare a calității apei;
- Stațiile de pompare și de epurare;
- Executarea surselor de apă.

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință sunt prezentate la finalul caietului, în Anexa I-III.

## 3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică calitatea montării:

- conductelor și racordurilor;
- armăturilor și aparatelor de măsură și control;
- obiectelor sanitare și accesoriilor;
- instalațiilor de ridicare a presiunii apei reci;

- instalațiilor de preparare a apei calde de consum;
- instalațiilor de stingere a incendiilor (cu apă, abur, CO<sub>2</sub>, spumă, pulberi, azot);
- instalațiilor solare de preparare a apei calde de consum,

La încheierea lucrărilor se efectuează proba de funcționare a întregii instalații.

### 3.1. Montarea conductelor

#### 3.1.1. Prevederi comune

##### a) Aspectul și natura materialului

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual:
    - pentru conductele din PVC conform STAS 6675/3;
    - pentru conductele din PP conform NP 003;
    - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 6898/1, STAS 6898/2, STAS 7656;
    - pentru conductele din cupru conform STAS 523/1;
    - pentru conductele din plumb conform STAS 671.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);



- defecte (fisuri, arsuri sau cojeli):
- neuniformități ale culorii pentru conductele din PP și PVC.

• *Aparatura de verificare*

• *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**b) Dimensiunile**

• *Criteriu/Parametru*

- diametrul;
- grosimea.

• *Metoda de verificare*

- prin măsurare directă:
  - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 6898/1, STAS 6898/2, STAS 7656;
  - pentru conductele din materiale plastice conform STAS 3126.

• *Momentul verificării*

- înainte de debitare, filetare, executarea îmbinărilor, după caz.

• *Gradul de verificare*

- cel puțin o verificare pe flecare tronson de același diametru.

• *Condiții de admisibilitate*

- să corespundă prevederilor proiectului.

• *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

• *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**c) Traseul conductelor**

• *Criteriu/ Parametru*

- locul de amplasare.

• *Metoda de verificare*

- vizual.

• *Momentul verificării*

- după pozare.
- *Gradul de verificare*

-100% .

• *Condiții de admisibilitate*

- nu se admit modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect).

• *Aparatura de verificare*

• *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**d) Tipul de îmbinare**

• *Criteriu/Parametru*

-tipul îmbinării;

- aspectul îmbinării.

• *Metode verificare*

- vizual

111

- *Momentul verificării*
  - după executarea îmbinărilor, înainte de proba de presiune la rece sau de etanșeitate (după caz);
  - înainte de lansarea în șanț, pentru conductele exterioare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de îmbinare (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte vizibile (deformări, fisuri, lovituri, abateri de poziție între elementele îmbinării).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **e) Izolația**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;
  - aspectul izolației;
  - grosimea izolației;
  - protecția izolației, după caz.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, aspectul și protecția izolației: vizual;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după proba de presiune la rece sau etanșeitate (după caz) și după execuția izolației și a protecției acesteia;

112

- *Gradul de verificare*
  - pentru tip și a.spect: 100 %;
  - pentru grosime: 10 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cea prevăzută în proiect):
      - defecte vizibile, neuniformități;
      - grosimi diferite față de prevederile proiectului;
      - toleranțe la grosime, diferite față de prevederile proiectului.
  - se admite:
    - toleranța de + 10 % la grosime, când nu este indicată în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse, după caz (Anexa IV.2).

#### **3.1.2. Conducte exterioare**

##### **a) Patul conductelor**

- *Criteriu / Parametru*
  - aspectul:
    - existența și uniformitatea stratului de așezare (dacă este cazul).
- *Metoda de verificare*
  - vizual.

113

- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și SR 4163-3;
  - nu se admit:
    - denivelări:
      - neuniformități ale stratului de așezare pe toată lungimea șanțului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **b) Panta conductelor de canalizare**

- *Criteriu/Parametru*
  - sensul pantei;
  - mărimea pantei.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după po/arca conductelor;
  - înainte de proba de etanșeitate.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o măsurare la 100 m.
- *Condiții de admisibilitate'*
  - nu se admit:
    - schimbarea sensului pantei față de prevederile proiectului;

- valori și toleranțe ale pantei diferite de cele prevăzute în proiect.
- se admite, conform STAS 305!:
- toleranța de  $\pm 10\%$  la valoarea pantei, când nu este indicată în proiect

- *Aparatura ac i enficare*
  - mijloace de măsurare a pantei (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **c) Proba de presiune la rece pentru conductele de alimentare cu apă**

- *Criteriu/ Parametru*
  - valoarea presiunii de încercare pe durata probei;
  - scurgerile de apă.
- *Meloda de verificare*
  - prin proba de presiune la rece. conform l 22. SR -4163-3 și:
    - pentru conducte din PP conform NP 003 și STAS 6819. SR ISO 3458;
    - pentru conducte din PVC conform I 1 și STAS 6675/7;
    - pentru conducte din alte materiale conform l 9.
- *Momentul verificării*
  - după răcirea liberă până la temperatura mediului ambiant a ultimei îmbinări, realizate prin sudare:
  - înainte de izolare, mascare etc.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.

- • *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5 % față de presiune) de încercare, pe toată durata probei:
      - scurgeri de apă vizibile, pete de umezeală pe conducte, în zona mufelor, la îmbinări.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune la rece (Anexa IV.9).

#### **d) Proba de etanșeitate pentru conductele de canalizare**

- *Criteriu/Parametru*
  - scurgeri de apă pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual. conform STAS 305 1 și I 22.
- *Momentul verificării*
  - înainte de acoperire;
  - la cel puțin 24 de ore după efectuarea ultimei îmbinări.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit scurgeri de apă vizibile.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proccs-verbal pentru proba de etanșeitate a conductelor exterioare de canalizare (Anexa IV.8).

#### **c) Calitatea protecției anticorozive**

- *Criteriu/ Parametru*
  - lipul;
  - aspectul.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după proba de presiune etanșeitate;
  - înainte de izolare, mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, I 14, C 127 și STAS 7335/3
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **3.1.3. Conducte interioare a)**

##### **Sensul și valoarea pantei**

- *Criteriu/Parametru*
  - sensul pantei;
  - valoarea pantei.

- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de conductă.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului cu privire la sensul și valoarea pantei;
  - se admite încadrarea în toleranța de maxim + 10% la valoarea pantei, când nu este indicată în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a pantei (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Distanțele și paralelismului între conducte și elementele de construcție**

- *Criteriu/Parametru*
  - valoarea distanței conductă-element finit de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - în punctele de sprijin (ancorare);
  - în cel puțin două puncte pe fiecare tronson rectiliniu de conductă.

- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - toleranța de  $\pm 2$  cm la valoarea distanței conductă-element finit de construcție (când nu este prevăzută în proiect).
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a distanțelor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **Poziția și distanțele între conducte**

##### *Criteriu/Parametru*

- poziția relativă între conducte;
- valoarea distanței între conducte (apă caldă, apă rece, gaz, electrice, abur, CO<sub>2</sub>, spumă, pulberi, azot).
- *Metoda de verificare*
  - poziția: vizual;
  - distanța: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - în cel puțin două puncte diferite, pentru fiecare caz.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului;
  - se admite toleranța de  $\pm 10\%$  pentru distanța între conducte, când nu este indicată în proiect sau în normativele I 9, I 6, I 7, ID49.

- *Aparaturii ele verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verhal de verificare-constatare a calității lucrărilor {Anexa I V.3}.

#### **d) Modul de fixare și distanțele între elementele de susținere**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul susținerilor;
  - distanții între două elemente succesive de susținere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - distanța: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - în cazul prinderii cu elemente fixe - înainte de pozare;
  - in cazul prinderii cu elemente mobile - după poziționare.
- *Gradul de verificare*
  - prin sondaj, minim 25 % din elementele de fixare.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de elemente de susținere, fața de cele prevă/ute în proiect;
  - se admite:
    - toleranța de  $\pm 5 \%$  pentru distanța între două elemente de susținere succesive (când nu este pre\ă/ută în proiect).
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor {Anexa I 11}.
- *Documente încheiate*
  - Proces-verhal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **Manșoanele de protecție**

- *Criteriu/Parametru*
    - diametrul interior al manșonului;
    - lungimea cu care manșonul depășește fața elementului de construcție.
  - *Metoda de verificare*
    - prin măsurare directă.
  - *Momentul verificării*
    - după înglobarea în elementele de construcție;
    - după montarea conductelor.
  - *Gradul de verificare*
    - prin sondaj, minim 50 % din treceri.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - se admite:
      - încadrarea în toleranța de + 10 % pentru diametrul interior al manșonului;
      - încadrarea în toleranța de  $\pm 10 \%$  pentru valoarea lungimii cu care partea superioară a manșonului depășește pardoseala.
  - *Aparatura de verificare*
    - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- #### **f) Montarea compensatoarelor de dilatare**
- *Criteriu/Parametru*
    - tipul și dimensiunile;
    - numărul;
    - locul de amplasare.

- *Metoda de verificare*
    - tipul și numărul: vizual;
    - dimensiunile și locul de amplasare: prin măsurare directă.
  - *Momentul verificării*
    - după montarea conductelor;
    - înainte de proba de presiune.
  - *Gradul de verificare*
    - 100%.
- g) Montarea pieselor de curățire la conductele de canalizare
- *Criteriu/Parametru*
    - distanța dintre două piese de curățire succesive.
  - *Metoda de verificare*
    - prin măsurare directă.
  - *Momentul verificării*
    - în timpul sau după montarea conductelor de canalizare (după caz);
    - înainte de proba de etanșeitate.
  - *Gradul de verificare*
    - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
    - se admite toleranța de + 5 % pentru distanța maximă dintre două piese de curățire succesive, când toleranța nu este prevăzută în proiect.
  - *Aparatura de verificare*
    - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- h) Legarea la pământ a conductelor de transport și distribuție din instalațiile pentru stingerea incendiilor
- *Criteriu/Parametru*
    - legarea la pământ.
  - *Metoda de verificare*
    - vizual.
  - *Momentul verificării*
    - înainte de probă.
  - *Gradul de verificare*
    - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - nu se admite absența legării la pământ.
  - *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**i) Proba de presiune la rece pentru conductele de apă rece, caldă și pentru stingerea incendiilor**

- *Criteriu/ Parametru*
  - presiunea de încercare:
  - scurgeri de apă.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune la rece:
    - pentru conducte din PP conform NP 003 si STAS 6819. SR ISO 3458;
    - pentru conducte din PVC conform I 1 si SR ISO 1167;
    - pentru conducte din alte materiale conform I9.
- *Momentul verificării*
  - înainte de montarea aparatelor si armăturilor de serviciu la obiectele sanitare si la celelalte puncte de consum.
- *Gradul de verificare*
  - 100 % .
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5 % față de presiunea de încercare, pe toată durata probei:
    - scurgeri de apă v i/ibile pe tot traseul si la îmbinări.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune la rece (Anexa IV.9).

**j) Proba de presiune la cald pentru conductele de apă caldă**

- *Criteriu Parametru*
  - presiunea de încercare:
  - scurgeri de apă:
  - comportarea la dilatare/contractare.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune la cald conform normativului I9.
- *Momentul verificării*
  - înainte de montarea aparatelor și armăturilor de serviciu la obiectele sanitare și la celelalte puncte de consum.
- *Gradul de verificare*
  - 100 % .
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5 % față de presiunea de încercare, pe toată durata probei:
    - scurgeri de apă vi/ihilc pe tot traseul:
    - deformări datorită dilatărilor/contractărilor.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune la cald (Anexa IV.10).

**k) Proba de etanșeitate pentru conductele de canalizare**

- *Criteriu/Parametru*
  - scurgeri de apă pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare,



- *Metoda de verificare*
  - încercarea de etanșeitate conform prevederilor normativului I9.
- *Momentul verificării*
  - după minim 24 de ore de la efectuarea ultimei îmbinări;
  - înainte de vopsire, izolare sau mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit scurgeri de apă vizibile pe tot traseul și la îmbinări.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru încercarea de etanșeitate a conductelor interioare de canalizare (Anexa IV.7).

**1) Proba de etanșeitate pentru conductele de abur, CO<sub>2</sub>, spumă, pulberi, azot, din instalațiile de stingere a incendiilor**

- *Criteriu/ Parametru*
  - scăpări de aer pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.
- *Metoda de verificare*
  - încercarea de etanșeitate cu aer.
- *Momentul verificării*
  - înainte de vopsire, izolare sau mascare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit scăpări de aer pe tot traseul și la îmbinări.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a tuburilor/țevilor (Anexa IV. 15).

**m) Calitatea protecției anticorozive**

- *Criteriu/Parametru*
  - respectarea tehnologiei de protecție anticorozivă (pregătirea suprafețelor, aplicarea stratului de grund);
  - aspect.
- *Metoda de verificare*
  - respectarea tehnologiei: prin verificarea documentelor care confirmă efectuarea tuturor operațiilor prevăzute în tehnologie;
  - aspectul: vizual.
- *Momentul verificării* - după proba de presiune/etanșeitate;
  - înainte de mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - nerespectarea tehnologiei de protecție anticorozivă;
    - neuniformități (bășici, încrețituri), discontinuități,

- *Aparaturii de verificare*
- *Documente încheiate*  
Proces- verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.1.4. Montarea racordurilor

#### a) Tipul și amplasarea

- *Criteriu Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și poziția de montare: vizual;
  - cotele de montaj: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea conductelor;
  - înainte de proba de presiune.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederile proiectului cu privire la tipul, poziția și cotele de montaj.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbat de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## 3.2. Montarea armăturilor și a aparatelor de măsură și control

### Tipul armăturii sau a aparatului de măsură și control și locul de montare

- *Criteriu/Parametru*
    - tipul;
    - amplasarea.
  - *Metoda de verificare*
    - vizual.
  - *Momentul verificării*
    - după montarea în instalație;
    - înainte de proba de presiune.
  - *Gradul de verificare*
    - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - respectarea prevederilor proiectului privind tipul armăturii, a aparatului de măsură și control și a locului de amplasare.
  - *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- #### b) Accesul și posibilitatea de manevrare
- *Criteriu/Parametru*
    - spațiul de acces și manevră.
  - *Metoda de verificare*
    - vizual;
    - prin acționare directă.

- *Momentul verificării*
    - după montarea în instalație;
    - înainte de probare.
  - *Gradul de verificare*
    - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - posibilitatea de acces și manevră.
  - *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- c) Sigilarea armăturilor**
- *Criteriu/ Parametru*
    - sigilarea (dacă este cazul).
  - *Metoda de verificare*
    - vizual.
  - *Momentul verificării*
    - după montarea în instalație;
    - înainte de probare.
  - *Gradul de verificare*
    - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - nu se admite absența sigiliului.
  - *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.3. Montarea obiectelor sanitare și a accesoriilor

#### a) Tipul, calitatea și integritatea

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul;
  - aspectul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - aspectul obiectelor sanitare: vizual, conform STAS 6686, STAS-8073 și STAS 2583.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul;
  - încadrarea în condițiile de admisibilitate prevăzute de STAS 6686 și STAS 2583 cu privire la aspect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Amplasarea

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - distanțele față de elementele de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - locul de amplasare: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea distanțelor și toleranțelor indicate în proiect;
  - încadrarea în toleranțele prevăzute de STAS 1504, când nu sunt indicate în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Modul de fixare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul elementelor de fixare;
  - rigiditatea fixării.
- *Metoda de verificare*
  - tipul elementelor de fixare: vizual;
  - rigiditatea fixării: prin verificarea strângerii elementelor demontabile și a înglobării fixe în elementele de construcții.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea tipului de fixare;
  - stabilitatea obiectelor sanitare și a accesoriilor.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Modul de racordare a obiectelor sanitare**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metodei de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea soluției de racordare prevăzută în proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4. Montarea instalațiilor de ridicare a presiunii

#### 3.4.1. Recipiente de hidrofor

##### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu/ Parametru*

- *tipul*

- parametri tehnici

- *Metoda de verificare*

- Vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta hidroforului

- *Momentul verificării*

- după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.

- *Gradul de verificare*

- 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.

- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

##### b) Amplasarea în instalație

- *Criteriu Parametru*

- locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - modul de prindere;
  - cotele de montaj.

- *Metoda de verificare*

- locul, poziția de montare și modul de prindere: vizual;
  - cotele: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*

- după poziționarea în instalație.

- *Gradul de verificare*

- 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3).

##### c) Postamentul

- *Criteriu/ Parametru*

- dimensiunile

- *Metoda de verificare*

- prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*

- înainte de poziționarea hidroforului.

- *Gradul de verificare*

- 100%

- *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului:

- nu se admit toleranțe mai mari de 5 % față de dimensiunile indicate de proiectant/producător.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

• **d) Aparate de măsură, control și siguranță**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după execuția conductelor de legătură.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor ISCIR.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**e) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după racordare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**3.4.2. Pompe**

**a) Tipul și parametrii tehnici**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta pompei.

- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
  - *Metoda de verificare*
    - locul și poziția de montare: vizual;
    - cotele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa 111).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Postamentul și elementele de amortizare a zgomotelor și a vibrațiilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - dimensiunile.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de poziționarea pompei.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului;
  - nu se admit toleranțe mai mari de 5 % față de dimensiunile indicate de proiectant/producător.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după execuția legăturilor;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.4.3. Compresoare**

##### **a) Tipul și parametrii tehnici**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta compresorului.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

##### **b) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare: vizual;
  - cotele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).



- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Postamentul și elementele de amortizare a zgomotelor și a vibrațiilor

- *Criteriu, Parametru*
  - tipul;
  - dimensiunile.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizibil
  - dimensiunile: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de poziționarea compresorului.
- *Gradul c/e verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului;
  - nu se admit toleranțe mai mari de 5 % față de dimensiunile indicate de proiectant/producător.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa 111).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### d) Modul de racordare m instalație

- *Criteriu/ Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual
- *Momentul verificării*
  - după execuția leuăturilor:
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## 3.5. Montarea instalațiilor pentru prepararea apei calde de consum

### 3.5.1. Schimbătoare de căldură

#### a) Tipul și parametrii tehnici

- Criteriu/parametru
  - tipul:
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta schimbătorului.

- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederih proiectului;
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3):

#### **b) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare: vizual;
  - cotele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după execuția legăturilor;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Izolația**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;
  - grosimea izolației;
  - protecția izolației.

- *Metoda de verificare*
  - tipul și protecția: vizual;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - pentru flecare schimbător.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cea prevăzută în proiect sau de producător);
    - grosimi diferite față de prevederile proiectului sau producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa 111).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.5.2. Boilere

#### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu,Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta boilerului.

- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %,
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Amplasarea în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare: vizual;
  - cotele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.

- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) **Aparate de măsură, control și siguranță**

- *Criteriu/Parametru*  
- tipul;  
- poziția de montare.
- *Metoda de verificare*  
- vizual.
- *Momentul verificării*  
- după fixarea boilerului.
- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor ISCIR.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### d) **Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*  
- schema de racordare.

- *Metoda de verificare*  
- vizual.
- *Momentul verificării*  
- după execuția legăturilor;  
- înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*  
- bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*  
- respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### e) **Izolația**

- *Criteriu/Parametru*  
- tipul izolației;  
- grosimea izolației;  
- protecția izolației.
- *Metoda de verificare*  
- tipul și protecția: vizual;  
- grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*  
- după proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*  
- pentru fiecare boiler.

- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cea prevăzută în proiect sau de producător);
    - grosimi diferite față de prevederile proiectului sau producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.6. Montarea instalațiilor pentru stingerea incendiilor (cu apă, abur, CO2, spumă, pulberi, azot)**

#### **3.6.1. Prevederi comune**

##### **a) Tipul și numărul elementelor de deversare (conducte de deversare, sprinkiere, drencre, pulverizatoare, duze)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - aspectul.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

##### **b) Montarea rezervoarelor (apă, gaze inerte, spumă, pulberi)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - dimensiunile;
  - aspectul;
  - tipul și dimensiunile postamentului/suportului;
  - mijloacele de răcire/încălzire { după caz);
  - tipul, aspectul, grosimea și protecția izolației (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - tipul, numărul, aspectul, mijloacele de răcire, încălzire: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - tipul și dimensiunile postamentului/suportului: înainte de montarea rezervoarelor;
  - tipul, numărul, dimensiunile, aspectul rezervoarelor, izolația și mijloacele de răcire/ încălzire: după montarea în instalație, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **c) Amplasarea elementelor componente ale instalației**

- *Criteriu/Parametru*
  - poziția și locul de montare;
    - cotele de montaj;
    - rigiditatea fixării;
    - unghiul de instalare (pentru duzele de deversare).
- *Metoda de verificare*
  - poziția și locul de montare: vizual;
  - cotele și unghiul de instalare: prin măsurare directă;
  - rigiditatea fixării; prin verificarea strângerii elementelor demontabile și a înglobării fixe în elementele de construcție.
- *Momentul verificării*
  - după montare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - poziția, locul de montare, cotele de montaj, unghiul de instalare și rigiditatea fixării: 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - abateri de la prevederile proiectului;
    - depășirea următoarelor valori pentru toleranțe, în cazul în care proiectul nu ie indică:
      - + 5 % pentru distanța între element component - suprafață protejată;

- + 5 % pentru distanța între element component - obiecte din jur;
- ± 5 % pentru distanța între element component - tavan, măsurată în plan vertical;
- ± 5 % pentru distanța între element component - pereți.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **d) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare;
  - tipul racordului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după racordare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **Marcarea/inscripționarea conductelor/armăturilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - marcarea/inscripționarea.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **f) Dispozitive și aparate de semnalizare, siguranță, măsură și control**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și P 118.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **g) Montarea buteliilor de comandă**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - aspectul;
  - tipul și dimensiunile suportului.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, numărul și aspectul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.6.2. Instalații de stingere cu apă a incendiilor

#### h) Hidranți de apă (furtunuri, țevi de refulare și suportți)

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - aspectul;
  - dimensiunile.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, numărul și aspectul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.6.3. Instalații de stingere cu abur a incendiilor

#### a) Hidranți de abur (furtunuri, țevi de refulare și suportți)

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - aspectul;
  - dimensiunile.

- *Metoda de verificare*
  - tipul, numărul și aspectul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - abateri de la prevederile proiectului;
    - țevi de refulare cu mânere neizolate corespunzător.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.6.4. Instalații de stingere cu spumă a incendiilor

#### a) Generatoare pentru producerea spumei și camere de înspumare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - aspectul;
  - tipul și dimensiunile postamentului/suportului.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și aspectul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - tipul și dimensiunile postamentului/suportului: înainte de montarea generatoarelor;



- tipul și aspectul generatoarelor: după montarea în instalație, înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Dozatoare-amestecătoare sau proporționatoare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - aspectul;
  - tipul și dimensiunile postamentului/suportului.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și aspectul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - tipul și dimensiunile postamentului/suportului: înainte de montarea dozatoarelor;
  - tipul și aspectul dozatoarelor: după montarea în instalație, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Dispozitive de etanșare și scuturi de protecție**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - aspectul.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.6.5. Instalații de stingere cu pulbere a incendiilor**

#### **a) Montarea buteliilor de vehiculare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;

- aspectul;
- tipul și dimensiunile postamentului/suportului.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, numărul și aspectul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - tipul și dimensiunile postamentului/suportului: înainte de montarea buteliilor;
  - tipul, numărul și aspectul buteliilor: după montarea în instalație, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.6.6. Instalații de stingere cu gaze inerte**

Conform 3.6.1

### **3.6.7. Instalații de stingere tip sprinkler, drencer și apă pulverizată**

Conform 3.6.1

## **3.7. Montarea instalațiilor solare de preparare a apei calde de consum**

### **a) Poziția de montare a captatorilor solari**

- *Criteriu/Parametru*
    - orientarea spre sud;
    - unghiul de înclinare.
  - *Metoda de verificare*
    - orientarea și înclinarea față de orizontală: prin măsurare directă.
  - *Momentul verificării*
    - după poziționare;
    - înainte de fixarea definitivă.
  - *Gradul de verificare*
    - 100% .
  - *Condiții de admisibilitate*
    - respectarea orientării și a unghiului de înclinare prevăzute în proiect;
    - în cazul în care proiectul nu indică alte valori, se admit toleranțele:
      - $\pm 5$  grad. pentru orientare;
      - $\pm 2$  grad. pentru unghi.
  - *Aparatura de verificare*
    - mijloace de măsurare a orientării și unghiurilor (Anexa III).
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- ### **b) Sistemul de fixare și de racordare în instalație**
- *Criteriu/Parametru*
    - stabilitate;

- schemă de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - stabilitatea: conform prevederilor caietului de sarcini, prin verificarea strângerii elementelor demontabile;
  - schema de racordare: vizual, prin verificarea documentelor însoțitoare.
- *Momentul verificării*
  - după execuția legăturilor;
  - înainte de probare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - menținerea poziției stabile;
  - respectarea schemei de racordare prevăzută de proiectant/ producător.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Montarea paravanelor de protecție contra vântului

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montarea instalației.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.8. Proba de funcționare

- *Criteriu/parametru*
  - pentru toate instalațiile:
    - debitul de apă/gaz;
    - presiunea de încercare;
    - pierderile de apă/gaz;
    - funcționarea armăturilor;
    - nivelul de zgomot produs de armături.
  - pentru instalațiile de alimentare cu apă caldă și rece:
    - temperatura apei;
    - funcționarea obiectelor sanitare.
  - pentru instalațiile de canalizare:
    - condițiile de scurgere
  - pentru instalațiile de ridicare a presiunii:
    - presiunea de pornire/oprire a hidroforului;
    - presiunea creată de compresor;
    - funcționarea elementelor de siguranță ale rezervorului.
  - pentru instalațiile de preparare a apei calde:
    - temperatura de intrare/ieșire a apei la boilerelor și schimbătoarelor de căldură
  - pentru instalațiile de stingere a incendiilor:
    - funcționarea sprinklerelor, drencerelor, pulverizațoarelor și duzelor de deversare;
    - funcționarea generatoarelor pentru producerea spumei, dozatoarelor-amestecătoarelor, buteliilor de vehiculare a pulberilor;

- funcționarea instalației de comandă și semnalizare.
- *Metoda de verificare*
  - funcționarea întregii instalații, vizual;
  - debitul și temperatura conform I 9, prin încercarea de funcționare la apă rece și caldă;
  - presiunea de încercare, prin măsurare;
  - pierderile de apă/gaz, prin proba de etanșeitate, conform I 9, ID 49;
  - nivelul de zgomot produs de armături: conform STAS 10968/2;
  - funcționarea obiectelor sanitare, prin manevrarea elementelor de acționare și vizual;
  - condițiile de scurgere, vizual;
  - presiunea de pornire/oprire a hidroforului, prin măsurare;
  - presiunea creată de compresor, prin măsurare;
  - funcționarea elementelor de siguranță a rezervorului, prin acționare directă a robinetelor de închidere/deschidere și prin controlul vizual al nivelului apei;
  - temperatura de intrare/ieșire a apei la boilerelor și schimbătoarelor de căldură, prin măsurare;
  - funcționarea sprinklerelor, drenajelor, pulverizatoarelor și duzelor de deversare, prin manevrarea elementelor de acționare și vizual;
  - funcționarea generatoarelor pentru producerea spumei, dozatoarelor, amestecătoarelor, buteliilor de vehiculare a pulberilor, vizual;
  - funcționarea instalației de semnalizare și comandă, prin acționarea manuală sau simularea unui incendiu, conform I 9 sau ID 49 (după caz).
- *Momentul verificării*
  - după încheierea execuției instalației.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .

- *Condiții de admisibilitate*
  - încadrarea în valorile și toleranțele prevăzute în proiect pentru debit, temperatură, presiune, Pentru toleranțele neprecizate se admit următoarele valori:
    - ± 10% pentru debite;
    - ± 5 % pentru temperaturi și presiuni.
  - lipsa scurgerilor vizibile de apă sau a scăpărilor de gaz prin neetanșeități;
  - funcționarea în parametrii normali a elementelor instalației conform:
    - STAS 9667 - pentru lavoare;
    - STAS 11368 - pentru vase de closet;
    - STAS 5738/1 și STAS 5738/2 - pentru pompe;
    - STAS 9576/1 și SR 13458 - pentru drenaj și pulverizatoare; SR ISO 6182-1/C2,
    - STAS 9576/2 și STAS 12904 - pentru sprinklere;
    - STAS 10968/2 - pentru armături.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a debitului, temperaturii, presiunii și nivelului de zgomot (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației (Anexa IV.6).

165

### Anexa I-III

#### Documente de referință

- STAS 404/1 - Țevi de oțel, fără sudură, laminate la cald.
- STAS 523/1 - Țevi rotunde trase din cupru. Condiții tehnice de calitate.
- STAS 530/1 - Țevi de oțel, fără sudură, trase sau laminate la rece.
- STAS 671 - Țevi rotunde extrudate din plumb.
- SR ISO 1167 - Țevi din materiale plastice pentru transportul lichidelor. Determinarea rezistenței la presiune interioară.
- STAS 1478 - Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare.
- STAS I 504 - Instalații sanitare. Distanțe de amplasare a obiectelor sanitare, armăturilor și accesoriilor lor.
- STAS 1795 - Instalații sanitare. Canalizări interioare. Prescripții fundamentale de proiectare.
- STAS 2583 - Obiecte sanitare din fontă, emailate. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 3051 - Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare.
- SR ISO 3126 - Țevi din materiale plastice. Măsurarea dimensiunilor.
- SR ISO 3458 - Asamblări între fittinguri și țevi de polipropilenă (PP) sub presiune, încercarea de etanșeitate la presiune interioară.
- SR 4163-3 - Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare.
- STAS 5738/1 - Pompe centrifuge, diagonale și axiale, încercări. Clasa C.
- STAS 5738/2 - Pompe centrifuge, diagonale și axiale, încercări. Clasa B.
- SR ISO 6182-1/C2 - Protecția împotriva incendiilor. Sistemul de stingere automată de tip sprinkler. Partea 1: Prescripții și metode de încercare ale sprinklerelor.
- STAS 6675/3 - Țevi din policlorură de vinil neplastifată. Metode de încercare. Indicații generale.
- STAS 6686 - Obiecte sanitare ceramice. Obiecte din porțelan sanitar. Condiții tehnice generale de calitate.
- SR 6819 - Alimentări cu apă, aducțiuni. Studii, prescripții de proiectare și de execuție.
- STAS 6898/1 - Țevi de oțel sudate elicoidal. Partea 1: Țevi de uz general.
- STAS 6898/2 - Țevi de oțel sudate elicoidal. Partea 2: Țevi de conducte.
- STAS 7656 - Țevi de oțel sudate longitudinal pentru instalații.
- STAS 9143 - Armături sanitare. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 9576 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Sprinklere, drencere și pulverizatoare de apă. Reguli și metode de verificarea caracteristicilor hidraulice de funcționare.

STAS 9576/2 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Declanșarea sprinklerelor. Reguli și metode de verificare.	NP 003	- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din polipropilenă.
STAS 9667 - Instalații sanitare, încercări funcționale ale lavoarelor. Reguli și metode de verificare a condițiilor de funcționare.	I9	- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
STAS 10968/2 - Acustica în construcții. Nivelul zgomotelor produse de armăturile din instalațiile sanitare. Metodă de măsurare in situ.	I9/1	-Normativ pentru exploatarea instalațiilor sanitare.
STAS 11368 - Instalații sanitare. Verificarea funcționării vaselor de closet.	122	- Normativ privind proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare și canalizare a localităților.
STAS 11976 - Instalații de stingere cu spumă. Prescripții de proiectare.	I42	- Instrucțiuni tehnice pentru executarea și exploatarea instalațiilor de utilizare a energiei solare pentru prepararea, ape i calde.
STAS 12245 - Instalații de stingere cu abur. Prescripții de proiectare.	ID 49	- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere cu substanțe speciale.
STAS 12507 - Instalații fixe cu azot. Prescripții de proiectare.		
STAS 12523 - Instalații fixe de stingere cu pulberi. Prescripții de proiectare.		
STAS 12904 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Sprinklere. Reguli și metode de verificare a declanșării.		
SR 13458:2000 - Măsuri de siguranță împotriva incendiilor. Capete de dispersie ale instalațiilor fixe de stingere a incendiilor cu apă. Drencere și pulverizatoare de apă. Reguli și metode de verificare a caracteristicilor hidraulice de funcționare.		
11 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din PVC.		

# Caiet Instalații IV- Instalații de încălzire

## Cuprins

<b>1. Domeniul de aplicare .....</b>	<b>172</b>
<b>2. Documente de referință .....</b>	<b>172</b>
<b>3. Controlul calității lucrărilor de instalații .....</b>	<b>172</b>
3.1. Montarea conducte lor .....	173
3.1.1. Prevederi comune .....	173
3.1.2. Conducte agent termic.....	177
3.1.3. Conducte de alimentare combustibil .....	190
3.2. Montarea armături lor .....	192
3.3. Montarea corpurilor de încălzire .....	193
3.4. Montarea echipamentului .....	196
3.4.1. Cazane .....	196
3.4.2. Arzătoare .....	200
3.4.3. Sisteme de expansiune.....	202
3.4.4. Stația de tratare a apei de alimentare (dedurizare, dozare) .....	204
3.4.5. Pompe .....	206
3.4.6. Compresoare.....	209
3.4.7. Schimbătoare de căldură .....	212
3.4.8. Distribuitoare-colectoare .....	216
3.4.9. Alte aparate de măsură, control și siguranță.....	218
3.5. Proba de presiune la rece .....	219

3.6. Proba de presiune la cald - .....	220
3.7. Proba de eficacitate .....	221
3.8. Proba de funcționare .....	222
Anexa 1-IV .....	225

## 1. DOMENIUL DE APLICARE

Metodele de verificare a calității și de pregătire a recepției lucrărilor cuprinse în prezentul caiet se aplică următoarelor categorii de instalații de încălzire destinate construcțiilor:

- Surse de căldură (centrale termice, puncte termice, stații de recuperare a căldurii, etc.);
- Rețele termice și elemente aferente acestora;
- Instalații interioare de încălzire centrală;
- Instalații de preparare a apei calde de consum.

Nu fac obiectul prezentului normativ:

- Instalațiile de încălzire pentru scopuri tehnologice din industrie și din diverse activități;
- Instalațiile termice din centrale termoelectrice de termoficare;
- Instalațiile de încălzire ale diferitelor mijloace de transport;
- Instalațiile de încălzire cu aer cald (partea de prescripții caracteristică instalațiilor de ventilare).

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință sunt prezentate la finalul caietului, în Anexa I-I V.

## 3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică calitatea montării:

- conductelor;
- armăturilor;
- corpurilor de încălzire;
- echipamentelor (din centrale termice, puncte termice etc.).

La încheierea lucrărilor se efectuează proba de funcționare a întregii instalații.

## 3.1. Montarea conductelor

### 3.1.1. Prevederi comune

#### a) Aspectul și natura materialului

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului,
- *Metoda de verificare*
  - vizual:
    - pentru conductele din PP conform agrement;
    - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 6898/1, STAS 6898/2, STAS 7656;
    - pentru conducte din: cupru, polietilenă reticulată, Pexal - conform agrement.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte (fisuri, arsuri pori sau cojeli);
    - neuniformități ale culorii pentru conductele din PP.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).



## **b) Dimensiunile**

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul conductei.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă:
    - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 6898/1, STAS 6898/2, STAS 7656;
    - pentru conductele din materiale plastice conform fișei de agrement;
    - pentru conducte din: cupru, polietilenă reticulată, Pexal, conform agrement.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor (înainte de debitare, filetare, după caz).
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe flecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **c) Traseul conductelor**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.

- *Momentul verificării*
  - după pozare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **d) Tipul de îmbinare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul îmbinării;
  - aspectul îmbinării.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după executarea îmbinărilor, înainte de proba de presiune la rece sau de etanșeitate (după caz);
  - înainte de lansarea în șanț, pentru conductele exterioare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de îmbinare (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte vizibile (deformări, fisuri, lovituri, abateri de poziție între elementele îmbinării),

- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### e) Izolația

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;
  - aspectul izolației;
  - grosimea izolației;
  - continuitatea izolației la îmbinări, ramificații și armături;
  - existența protecției, termoizolației, după caz;
  - măsurile pentru limitarea propagării focului la izolațiile termice și protecțiile lor, executate din materiale combustibile din clasele C3 și C4, prevăzute de normativul I 13.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și aspectul izolației: vizual;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după proba de presiune la rece sau etanșitate (după caz);
  - înainte de mascare, după execuția izolației și înainte de realizarea protecției.
- *Gradul de verificare*
  - pentru tip și aspect: 100 %;
  - pentru grosime: 10 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cea prevăzută în proiect);
    - defecte vizibile, neuniformități;
    - grosimi diferite față de prevederile proiectului;
    - toleranțe la grosime, diferite față de prevederile proiectului.

- se admite:
  - toleranța de + 10 % la grosime, când nu este indicată în proiect

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa HI).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2), după caz.

### 3.1.2. Conducte agent termic

#### 3.1.2.1. Conducte exterioare montate în canale

##### a) Panta conductelor

- *Criteriu/Parametru*
  - sensul pantei;
  - mărimea pantei.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozarea conductelor;
  - înainte de proba de etanșitate.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o măsurare la 100 m.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - schimbarea sensului pantei față de prevederile proiectului;
    - valori și toleranțe ale pantei diferite de cele prevăzute în proiect.

- *Aparatura de verificare*
- mijloace de măsurare a pantei (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

### 3.1.2.2. Conducte exterioare montate în sol (Conducte preîzolote)

#### a) Dimensiuni conducte

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul;
  - racorduri și piese speciale.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă conform fișei tehnice și/sau de agrement.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozare și de executare a îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului și NP 029.
- *Aparatură de verificare*
  - mijloace de măsurare.
- *Documente încheiate*
  - Proces verbal de verificare - constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Patul conductelor

- *Criteriu/Parametru*
  - aspectul;
  - existența și uniformitatea stratului de așezare (dacă este cazul).
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului și NP 029.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbat pentru verificarea calității lucrărilor ascunse (Anexa I V.2).

#### c) Panta conductelor

- *Criteriu/Parametru*
  - sensul pantei;
  - mărimea pantei.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .

- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului și NP 029.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ascunse (Anexa IV.2).

### 3.1.2.3. Conducte exterioare montate aerian

#### a) Dimensiuni estacade

- *Criteriu/Parametru*
  - dimensiuni elemente componente estacadă (stâlpi, rigle, tălpi, întărituri etc.).
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte valori (dimensiuni și toleranțe) decât cele prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor ( Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Dimensiuni suportți pe estacade

- *Criteriu/Parametru*
  - dimensiuni pentru fiecare tip de suport;
  - distanța între suportți.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte valori (dimensiuni și toleranțe) decât cele prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### c) Panta conductelor

- *Criteriu/Parametru*
  - sensul pantei;
  - mărimea pantei.
- *Metoda de verificare*
  - sensul: vizual;
  - mărimea pantei: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozarea conductelor;
  - înainte de proba de etanșeitate.

- *Gradul de verificare*
  - măsurare la flecare suport tip estacadă.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - schimbarea sensului pantei față de prevederile proiectului;
    - valori și toleranțe ale pantei diferite de cele prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### 3.1.2.4. Conducte interioare

##### a) Sensul și valoarea pantei

- *Criteriu/Parametru*
  - sensul pantei;
  - valoarea pantei.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de conductă.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - asigurarea golirii și dezaerisirii locale a instalației, prin dispozitive și armături acolo unde nu se poate asigura panta, în cazul agentului termic apa caldă sau fierbinte;

- mărirea diametrului conductei în cazul în care nu este posibil evitarea contrapantei în cazul agentului termic abur;
- încadrarea în toleranța de maxim + 10% la valoarea pantei, când nu este indicată în proiect (agent termic apa caldă sau fierbinte).

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a pantei (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

##### b) Distanțele și paralelismul între conducte și elementele de construcție

- *Criteriu/Parametru*
  - valoarea distanței conductă-element finit de construcție;
  - valoarea distanței între conductele de apă caldă/apă fierbinte/abur-elemente de construcție din materiale combustibile.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - în cel puțin două puncte pe fiecare tronson rectiliniu de conducta, în punctele de susținere (ancorare)
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admit:
    - toleranța de  $\pm 2$  cm la valoarea distanței conductă-element finit de construcție (când nu este prevăzută în proiect);
    - distanțele prevăzute de normativul I 13.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a distanțelor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Poziția și distanțele între conducte

- *Criteriu/Parametru*
  - valoarea distanței între conductele de:
    - apă caldă/apă fierbinte/abur - apă rece;
    - apă caldă - abur;
    - apă caldă/apă fierbinte/abur - gaz;
    - apă caldă/apă fierbinte/abur - electrice;
    - apă caldă/apă fierbinte/abur - elemente de construcție din materiale combustibile.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - în cel puțin două puncte diferite, pentru fiecare caz.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - toleranța de  $\pm 10\%$  pentru distanța între conducte, când nu este indicată în proiect sau în normativele I 13, I 6, I 7;
    - distanțele prevăzute de Normativul I 13.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### d) Modul de fixare și distanțele între elementele de susținere

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul susținerilor;
  - distanța între două elemente succesive de susținere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - distanța: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - în ca/u l prinderii cu elemente fixe: înainte de pozare;
  - în cazul prinderii cu elemente mobile: după poziționare.
- *Gradul de verificare*
  - prin sondaj, minim 25 % din elementele de fixare.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte tipuri de elemente de susținere, față de cele prevăzute în proiect;
  - se admite toleranța de  $\pm 5\%$  pentru distanța între două elemente de susținere succesive (când nu este prevăzută în proiect).
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### e) Manșoanele de protecție

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul interior al manșonului;
  - lungimea cu care manșonul depășește fața elementului de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după înglobarea în elementele de construcție;
  - înainte de montarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - prin sondaj, minim 50 % din treceri.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - încadrarea în toleranța de + 10% pentru diametrul interior al manșonului;
    - încadrarea în toleranța de  $\pm 10$  % pentru valoarea lungimii cu care partea superioară a manșonului depășește pardoseala.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### f) Montarea compensatoarelor de dilatare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - locul de amplasare.

- *Metoda de verificare*
    - vizual.
  - *Momentul verificării*
    - după montarea conductelor;
    - înainte de proba de presiune.
  - *Gradul de verificare*
    - 100 %.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - respectarea prevederilor proiectului cu privire la numărul, tipul și locul de amplasare.
  - *Aparatura de verificare*
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- 3.1.2.5. Proba de presiune la rece pentru conducte
- *Criteriu/Parametru*
    - valoarea presiunii de încercare pe durata probei;
    - scurgeri de apă.
  - *Metoda de verificare*
    - prin proba de presiune la rece, conform normativului I 13, Instrucțiunilor Tehnice ISCIR și conform fișelor de acord pentru conducte din PP, cupru, polietilenă reticulată, Pexal
  - *Momentul verificării*
    - după răcirea liberă până la temperatura mediului ambiant a ultimei îmbinări, realizate prin sudare;
    - înainte de izolare, mascare etc.
  - *Gradul de verificare*
    - 100 %.

- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5% față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;
    - scurgeri de apă vizibile, pete de umezeală pe conducte, în zona mufelor la îmbinări.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune la rece (Anexa IV.9).

#### 3.1.2.6. Proba de presiune la cald pentru conductele de apă caldă și apă fierbinte

- *Criteriu/Parametru*
  - presiunea de încercare;
  - scurgeri de apă;
  - comportarea la dilatare/contractare.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune la cald conform normativului 113.
- *Momentul verificării*
  - după efectuarea probei la rece;
  - înaintea finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor de instalate în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți sau planșee cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli) după închiderea completă a clădirii.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5% față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;
    - scurgeri de apă vizibile pe tot traseul;
    - deformări sau deplasări în punctele fixe datorită dilatărilor/contractărilor.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune la cald (Anexa IV.10).

#### 3.1.2.7. Protecția anticorozivă

- *Criteriu Parametru*
  - respectarea tehnologiei de protecție anticorozivă (pregătirea suprafețelor, aplicarea stratului de grund);
  - aspect.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după proba de presiune/etanșeitate;
  - înainte de mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - nerespectarea tehnologiei de protecție anticorozivă;
    - neuniformități (bășici, încrețituri), discontinuități.
- *Aparatura de verificare*



- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.1.3. Conducte de alimentare combustibil**

#### **a) Aspectul și natura materialului**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual:
    - pentru conductele din PP conform fișei de agrement;
    - pentru conductele de oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 7656.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte (fisuri, deformări, arsuri);
    - neuniformitate de culoare pentru conductele din PP.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Dimensiunile**

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul conductei.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă:
    - pentru conductele din PP conform fișei de agrement;
    - pentru conductele de oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 7656.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe flecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloacele de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Traseul conductelor**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - respectarea interdicțiilor privind amplasarea în casa scării de evacuare, pe căile de evacuare și în stațiile pompelor de incendiu.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după pozare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.2. Montarea armăturilor**

#### **a) Tipul armăturii și locul de montare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul armăturii;
  - amplasarea.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de proba de presiune.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul armăturii și locul ei de amplasare.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Accesul și posibilitatea de manevrare**

- *Criteriu/Parametru*
  - spațiul de acces și manevră.
- *Metoda de verificare*
  - vizual;
  - prin acționare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de probare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - posibilitatea de acces și manevră.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3. Montarea corpurilor de încălzire**

#### **a) Tipul, calitatea și integritatea**

- *Criteriu/Parametrii*
  - tipul;
  - numărul de elemente;
  - aspectul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - aspectul corpurilor de încălzire (conform normei de produs, fișei de agrement).

- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul;
  - încadrarea în condițiile de admisibilitate prevăzute de norma de produs sau fișa de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Amplasarea**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - distanțele minime față de elementele de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - locul de amplasare: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea distanțelor și toleranțelor indicate în proiect;
  - încadrarea în toleranțele prevăzute de norma de produs sau fișa de agrement;

- respectarea condițiilor de amplasare din punct de vedere al protecției împotriva incendiilor prevăzute de Normativul I 13 și adoptate în proiect.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Modul de fixare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul elementelor de fixare;
  - rigiditatea fixării.
- *Metoda de verificare*
  - tipul elementelor de fixare: vizual;
  - rigiditatea fixării: prin verificarea strângerii elementelor demontabile și a înglobării fixe în elementele de construcții.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea tipului de fixare;
  - stabilitatea corpului de încălzire și a accesoriilor (armături de închidere, reglare, golire).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Modul de racordare**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea soluției de racordare prevăzută în proiect.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.4. Montarea echipamentului**

#### 3.4.1. Cazane

##### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul; -parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare, în cartea cazanului sau în fișa de agrement.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea pe postament, pe locul de montaj;

- înainte de fixarea definitivă.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului sau în fișa de agrement.
    - *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor de montare ale producătorului sau a celor din fișa de agrement, a normativului I 13 și instrucțiunii ISCIR CI.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Postamentul

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - dimensiunile;
  - elemente de preluare a vibrațiilor.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de poziționarea cazanului.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - ~ respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului sau a fișei de agrement;
  - nu se admit toleranțe mai mari de 5 % față de dimensiunile indicate de proiectant/producător.
- *Aparatura de verificare*

mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### d) Aparate de măsură, control și siguranță

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixarea cazanului.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor ISCIR și fișei de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### e) Modul de racordare în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după execuția legăturilor;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorului, a fișei de agrement și a instrucțiunilor ISCIR.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4.2. Arzătoare

#### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare, în fișa tehnică sau fișa de agrement.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea pe locul de montaj;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului sau ale fișei de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Amplasarea în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor de montare ale producătorului sau a celor din fișa de agrement, a normativului I 13 și instrucțiunii ISCIR CI.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### c) Modul de racordare în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de funcționare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixare (inclusiv accesorii);
  - înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorului, a fișei de agrement și a instrucțiunilor ISCIR.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4.3. Sisteme de expansiune

(module sau vase de expansiune închise/deschise)

#### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare, a instrucțiunilor tehnice date de producător și/sau în fișa de agrement.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului, a normativului I 13, instrucțiunilor ISCIR și STAS 7132.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Amplasarea în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montare.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare: vizual;
  - cotele de montare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor de montare ale producătorului sau ale fișelor de agrement.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**c) Elemente de montare ( suporturi) pentru sistemul de expansiune**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - dimensiunile;
  - cotele de montare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - dimensiunile și cotele de montare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de poziționarea sistemului de expansiune (modul sau vasul de expansiune).
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-consiatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**3.4.4. Stația de tratare a apei de alimentare (dedurizare, dozare)**

**a) Tipul și parametrii tehnici**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.

- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea pe locul de montaj;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice cu prevederile proiectului și a fișei de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**b) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a normativului I 13, a instrucțiunilor de montare ale producătorului și ale fișelor de agrement.



- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor ( Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3).

### c) Modul de racordare în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - schema tehnologică.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixare (inclusiv accesorii);
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată (pe elemente componente).
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorului, a fișei de agrement și a normativului I 13.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4.5. Pompe

#### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.

- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea corespondenței datelor tehnice înscrise pe eticheta pompei cu cele din proiect.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Amplasarea în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **c) Postamentul și elementele de amortizare a zgomotelor și a vibrațiilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - dimensiunile.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de poziționarea pompei.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului;
  - nu se admit toleranțe mai mari de 5 % față de dimensiunile indicate de proiectant/producător.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **d) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după execuția legăturilor;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.4.6. Compresoare**

#### **a) Tipul și parametrii tehnici**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta compresorului.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.

- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu /Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare; vizual;
  - distanțele; prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.

#### • *Aparatura de verificare*

Înjloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Postamentul și elementele de amortizare a zgomotelor și a vibrațiilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - dimensiunile.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - dimensiunile: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de poziționarea compresorului.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului;
  - nu se admit toleranțe mai mari de 5 % față de dimensiunile indicate de proiectant/producător.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după execuția legăturilor;

- înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.4.7. Schimbătoare de căldură a)**

#### **Tipul și parametrii tehnici**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta schimbătorului.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - locul și poziția de montare: vizual;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare

- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după execuția legăturilor;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor {Anexa IV.3).

#### **d) Izolația**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;
  - grosimea izolației;
  - existența protecției izolației.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - pentru flecare schimbător.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cea prevăzută în proiect sau de producător);

- grosimi diferite față de prevederile proiectului sau producătorului

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **e) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixare;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor tehnice ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4.8. Distribuitoare-colectoare

#### a) Dimensiunile

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul;
  - diametrul/numărul racordurilor.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de montarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Amplasarea

- *Criteriu/Parametru*
  - poziția și locul de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - poziția și locul de montare: vizual;
  - distanța între elemente: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare;
  - înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului;
  - se admite depășirea cu 5 % a distanțelor între elementele componente și elementele de construcție, în cazul în care proiectul nu le indică.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### c) Aparate de semnalizare și control

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- **Aparatura de verificare**
- **Documente încheiate**
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Suportii de susținere a distribuitorului-colectorului**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - amplasarea.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea tipului de suport, a materialelor și dimensiunilor prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.4.9. Alte aparate de măsură, control și siguranță**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montare.

218

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorilor sau a fișei de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.5. Proba de presiune la rece**

- *Criteriu/Parametru*
  - presiunea de încercare;
  - scurgeri de apă.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune la rece;
  - pentru conducte din PP conform fișei de agrement;
  - pentru conducte din alte materiale conform I 13.
- *Momentul verificării*
  - după racordarea echipamentelor din centrala termică, punctele termice, rețelele de conducte și aparatele consumatoare de căldură (corpuri statice, agregate, suprafețe de încălzire);
  - înainte de finisarea elementelor instalației (izolare, vopsire), de închiderea acestora în canale nevizibile sau în șanțuri, pereți, planșee, pardoseli, de mascare sau înglobare în elemente de construcție;
  - în perioade de timp cu temperaturi ambientale mai mari de + 5°C.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

219

- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit;
    - variații de presiune mai mari de 5% față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;
    - scurgeri de apă vizibile pe tot traseul și la îmbinări;
  - se admite:
    - efectuarea probei fără corpurile de încălzire a căror rezistența nominală corespunde unei presiuni maxime mai reduse decât restul instalației.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune la rece (Anexa IV.9).

### 3.6. Proba de presiune la cald

- *Criteriu/Parametru*
  - presiunea de încercare;
  - scurgeri de apă;
- comportarea la dilatare/contractare.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune la cald conform normativului I13.
- *Momentul verificării*
  - după efectuarea probei la rece;
  - înaintea finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor de instalație în canale nevizibile sau în șanțuri, în pereți sau planșee cu excepția elementelor înglobate în elementele de construcții (serpentine sau conducte în pereți, plafoane sau pardoseli), după închiderea completă a clădirii.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5 % față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;
    - scurgeri de apă vizibile pe tot traseul și la îmbinări;
    - deformări sau deplasări în punctele fixe datorită dilatărilor/contractărilor.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii și temperaturii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune la cald (Anexa IV.10).

### 3.7. Proba de eficacitate

- *Criteriu/Parametru*
  - gradul de încălzire.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de eficacitate conform normativului I 13.
- *Momentul verificării*
  - după efectuarea probelor la rece și la cald (când temperatura exterioară este sub 0°C și valoarea medie zilnică nu variază cu mai mult de  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ).
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - conform normativului I 13.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a temperaturii (Anexa III).



- *Documente încheiate*

- Proces-verbal pentru proba de presiune la cald (Anexa IV. 10).

### 3.8. Proba de funcționare

- *Criteriu/parametru*

- pentru toate instalațiile:
  - debitul de apă;
  - presiunea de încercare;
  - temperatura de încercare;
  - pierderile de apă;
  - nivelul de zgomot produs de armături.
- pentru instalațiile de alimentare cu agent termic apă caldă/fierbinte:
  - temperatura apei;
  - funcționarea aparatelor de încălzire.
- pentru instalațiile de alimentare cu agent termic abur:
  - condițiile de scurgere a condensului;
  - presiunea aburului;
  - funcționarea aparatelor de încălzire,
- pentru cazane:
  - funcționarea alimentării cu combustibil;
  - funcționarea arzătoarelor;
  - funcționarea instalației automate de aprindere;
  - funcționarea dispozitivelor de reglare și de eliminare a fumului;
  - funcționarea elementelor de închidere/deschidere și de siguranță ale cazanului;
- pentru instalațiile de preparare a apei calde:
  - temperatura de intrare/ieșire a apei la schimbătoarele de căldură;
- pentru aparatele de măsură și control:
  - indicarea corectă a datelor.

- *Metoda de verificare*

- funcționarea întregii instalații, vizual;
- debitul și temperatura conform I 13;
- presiunea de încercare, prin măsurare;
- pierderile de apă. prin proba de etanșeitate, conform I 13;
- nivelul de zgomot produs de armături: conform STAS 10968/2;
- funcționarea aparatelor de încălzire, prin manevrarea elementelor de acționare/reglare și vizual;
- condițiile de scurgere, vizual;
- presiunea de pornire/oprire a pompelor, prin măsurare;
- presiunea creată de compresor, prin măsurare;
- funcționarea elementelor de închidere/deschidere a rezervoarelor de zi de combustibil, prin acționare directă a robinetelor, de închidere/deschidere și prin controlul vizual al nivelului de combustibil;
- temperatura gazelor de ardere, prin măsurare;
- temperatura de intrare/ieșire a apei la schimbătoarele de căldură, prin măsurare;
- temperatura și presiunea la distribuitoare-colectoare, vizual;
- funcționarea instalației de automatizare (acolo unde funcționarea este realizată automat).

- *Momentul verificării*

- după încheierea execuției instalației.

- *Gradul de verificare*

- 100% .

- *Condiții de admisibilitate*

- încadrarea în valorile și toleranțele prevăzute în proiect pentru debit, temperatură, presiune. Pentru toleranțele neprecizate se admit următoarele valori:
  - ± 10% pentru debite;
  - ± 5 % pentru temperaturi și presiuni.
- lipsa scurgerilor vizibile de apă prin neetanșeități;

- funcționarea în parametrii normali a elementelor instalației conform:

- Instrucțiuni tehnice ISCIR - pentru recipiente sub presiune, supape de siguranță destinate echipării cazanelor și recipientilor sub presiune;

- Normativ I 13;

- Fișele de agrement pentru echipamentul din dotare;

- STAS 5738/1 și STAS 5738/2 - pentru pompe;

- Normativ C 342 - pentru termoizolații la elementele de instalații;

- Normativ pentru proiectarea centralelor termice mici

- IPCT;

- STAS 54, STAS 1308 sau STAS 3317 - pentru combustibil lichid, gaz sau solid;

- STAS10400/1 - pentru robinete de reglare cu ventil;

- STAS 1676 - pentru radiatoare din fontă.

• *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a debitului, temperaturii, presiunii și nivelului de zgomot.

• *Documente încheiate*

- Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației (Anexa IV.6).

## Anexa 1-IV

### Documente de referință

STAS 402 Fitinguri pentru țevi cu etanșare în filet. Dimensiuni și toleranțe.

STAS 404/1 Țevi de oțel, fără sudură, laminate la cald.

STAS 471 Fitinguri din fontă maleabilă. Nomenclator.

STAS 523/1 Țevi rotunde trase din cupru. Condiții tehnice de calitate.

STAS 530/1 Țevi de oțel, fără sudură, trase sau laminate la rece.

STAS 1056 Armături pentru gaze naturale. Robinet cu cep cu mufe. Dimensiuni.

STAS 1155 Planșe pentru armături și conducte. Tipuri, presiuni și diametre nominale.

SR ISO 1167 Țevi din materiale plastice pentru transportul lichidelor. Determinarea rezistenței la presiune interioară.

STAS 1180 Armături industriale din fontă și oțel. Robinete de închidere cu sertar și robinete de închidere cu ventil. Condiții tehnice speciale de calitate.

STAS 1601 Armături industriale din fonte. Robinete cu cep. Condiții tehnice speciale de calitate.

STAS 1702 Armături industriale din fontă și oțel. Robinete de reținere cu clapă și robinete de reținere cu ventil. Condiții tehnice speciale de calitate.

STAS 1797/2	Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea radiatorilor de fontă.	SR ISO 6552	Separatoare automate pentru eliminat condensatul. Definierea termenilor tehnici.
STAS 1907/1	Instalații de încălzire. Calculul necesarului de căldură. Prescripții de calcul.	STAS 6898/1	Țevi de oțel sudate elicoidal. Partea 1: Țevi de uz general.
STAS 1907/2	Instalații de încălzire. Calculul necesarului de căldură. Temperaturi interioare convenționale de calcul.	STAS 6898/2	Țevi de oțel sudate elicoidal. Partea 2: Țevi de conducte.
STAS 2099	Elemente pentru conducte. Diametre nominale.	SR ISO 7121	Robinete cu sferă, de oțel, cu flanșe.
STAS 2250	Elemente pentru conducte. Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime admisibile.	STAS 7132	Instalații de încălzire centrală. Măsuri de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C.
SR ISO 3126	Țevi din materiale plastice. Măsurarea dimensiunilor.	STAS 7335/3	Izolarea exterioară cu bitum a conductelor de oțel.
STAS 3417	Coșuri și canale de fum pentru instalații de încălzire centrală. Prescripții de calcul termotehnic.	STAS 7335/6	Conducte metalice îngropate. Protejarea conductelor la subtraversări cu ape și la treceri prin cămine.
SR ISO 3458	Asamblări între fittinguri și țevi de polipropilenă (PP) sub presiune, încercarea de etanșitate la presiune interioară.	STAS 7656	Țevi de oțel sudate longitudinal pentru instalații.
SR4839	Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.	STAS 7941	Țevi pătrate și dreptunghiulare din oțel sudate longitudinal.
SR ISO 5210	Robinetărie industrială. Prinderea acționărilor multitur la robinete.	STAS 8019	Rezervoare pentru combustibil lichid.
STAS 5560	Fittinguri filetate din oțel. Mufe pentru țevi.	STAS 8382	Armături industriale din fontă și oțel. Robinete de reținere cu clapă. Condiții tehnice speciale de calitate.
STAS 5738/1	Pompe centrifuge, diagonale și axiale, încercări. Clasa C.	STAS 8726	Țevi de oțel sudate longitudinal, trase sau laminate la rece.
STAS 5738/2	Pompe centrifuge, diagonale și axiale, încercări. Clasa B.	STAS 9377	Țevi de oțel fără sudură pentru schimbătoare de căldură.
		SR ISO 9765	Țevi din oțel sudate sub strat de flux, utilizate la presiune. Examinarea cu ultrasunete a sudurii pentru

	detectarea imperfecțiunilor longitudinale și/sau transversale.	I13/1	Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală.
SR ISO 10332	Țevi din oțel fără sudură și sudate (cu excepția țevilor sudate sub strat de flux) utilizate la presiune. Examinarea cu ultrasunete pentru verificarea etanșeității.	I29	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea instalațiilor de încălzire perimetrală la clădiri industriale.
SR ISO 11484	Țevi de oțel utilizate la presiune. Clasificarea și certificarea personalului pentru examinări nedistructive.	135	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire cu radiatoare din tablă de oțel ROTERM.
SR ISO 11496	Țevi de oțel fără sudură și sudate, utilizate la presiune. Examinarea cu ultrasunete a capetelor țevii pentru detectarea imperfecțiunilor de laminare.	I36	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice.
STAS 11750	Armături industriale din fontă și oțel. Robinete de închidere. Tipuri, presiuni nominale și diametre.	137	Instrucțiuni tehnice pentru echilibrarea hidraulică prin diafragme a instalațiilor și rețelelor termice cu apă caldă și fierbinte.
STAS 11751	Armături industriale din fontă și oțel. Robinete de reținere. Tipuri, presiuni nominale și diametre.	140	Instrucțiuni tehnice pentru utilizarea convecto-radiatoarelor tip panou în instalațiile de încălzire centrală.
STAS 11752	Armături industriale din fontă și oțel. Robinete de comutare. Tipuri, presiuni nominale și diametre.	C 1 C 4 C 15	Instrucțiuni ISCIR.
STAS 11753	Armături industriale din fontă și oțel. Robinete de reglare. Tipuri, presiuni nominale și diametre.		
STAS 11984	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.	NP 029	Normativ de proiectare pentru rețele termice cu conducte preizolate montate în sol, utilizate la transportul agentului termic de încălzire și a apei calde de consum.
SR EN 26554	Separatoare automate pentru eliminat condensatul, cu flanșe. Lungimi de legătura față-la-față.		
SR EN 26704	Separatoare automate pentru eliminat condensatul. Clasificare.		
I 13	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală.		

# **Caiet Instalații V- Instalații de ventilare, climatizare și încălzire cu aer cald**

## **Cuprins**

<b>1. Domeniul de aplicare.....</b>	<b>233</b>
<b>2. Documente de referință .....</b>	<b>233</b>
<b>3. Controlul calității lucrărilor de instalații .....</b>	<b>234</b>
3.1. Montarea canalelor de aer și a pieselor speciale .....	234
3.1.1. Prevederi comune .....	234
3.1.2. Canale montate aparent .....	241
3.1.3. Canale montate în ghene/plafoane false .....	241
3.1.4. Canale montate în aer liber sau în spații umede .....	242
3.2. Montarea dispozitivelor de închidere, reglare și accesoriile canalelor de aer .....	243
3.2.1. Montarea clapetelor de reglare și șibărelor .....	243
3.2.2. Montarea clapetelor de închidere (cu acționare manuală sau automată, antifoc, antifum) .....	243
3.2.3. Montarea ramelor cu jaluzele (opuse, paralele) .....	244
3.2.4. Montarea colurilor cu aripioare de dirijare (profilate sau neprofilate) .....	245
3.2.5. Montarea capacelor de vizitare și curățire .....	245
3.2.6. Punctele de măsurare .....	246
3.2.7. Montarea compensatoarelor de dilatare .....	247
3.3. Montarea gurilor de refulare și aspirație .....	248
3.3.1. Grile de refulare (simplă/dublă deflecție), de transfer, de introducere .....	248
3.3.2. Anemostate .....	249
3.3.3. Panouri de refulare .....	249
3.3.4. Fante de aer (introducere/absorbție).....	250
3.3.5. Grătare (pentru montaj în pardoseală sau contratreptele gradenelor) .....	251
3.3.6. Guri de refulare (pe două sau trei direcții) sau pentru ventilare transversală .....	252
3.3.7. Prize de aer (de perete, de acoperiș, guri de evacuare în exterior) .....	252
3.4. Dispozitive de protecție a gurilor de desfumare (șibăre, panouri, trape etc.).....	253
3.5. Montarea dispozitivelor de ventilare naturală organizată ..	254
3.5.1. Grile de absorbție din încăperi .....	254
3.5.2. Coșuri de evacuare (individuale, cu colector central și deversor).....	255
3.5.3. Deflectoare .....	255
3.5.4. Luminatoare .....	256
3.5.5. Căciuli de protecție pentru canale de aer .....	257
3.6. Montarea dispozitivelor de ventilare locală .....	258
3.6.1. Hote .....	258
3.6.2. Absorbții marginale, nișe de laborator .....	258
3.6.3. Dușuri și perdele de aer .....	259
3.7. Montarea echipamentelor componente ale instalației de ventilare și climatizare.....	260

3.7.1. Ventilatoare .....	260
3.7.2. Baterii de încălzire și răcire .....	261
3.7.3. Filtre de aer.....	261
3.7.4. Separatoare de praf.....	262
3.7.5. Camere de umidificare .....	263
3.7.6. Ventilconvectori .....	264
3.7.7. Aparate cu inducție (climaconvectori).....	265
3.7.8. Aparate cu amestec .....	265
3.7.9. Atenuatoare de zgomot .....	266
3.7.10. Recuperatoare de căldură .....	267
3.7.13. Instalația de alimentare .....	268
3.8. Montarea aparatelor pentru ventilare și încălzire .....	269
3.8.1. Aeroterme pentru abur/apă caldă, fierbinte .....	269
3.8.2. Generatoare de aer cald .....	270
3.8.3. Dulapuri pentru încălzire .....	270
3.8.4. Ventilatoare de acoperiș .....	271
3.8.5. Instalația de alimentare.....	272
3.9. Montarea aparatelor de răcire și climatizare .....	273
3.9.1. Aparate de răcire .....	273
3.9.2. Aparate de climatizare.....	274
3.9.3. Instalația de alimentare.....	275
3.10. Aparate de automatizare, măsură și control .....	276
3.11. Proba de funcționare .....	276
<b>Anexa 1-V.....</b>	<b>279</b>

## 1. DOMENIUL DE APLICARE

Metodele de verificare a calității lucrărilor și de pregătire a recepției lucrărilor cuprinse în prezentul caiet se aplică următoarelor categorii de instalații de ventilare și climatizare destinate construcțiilor:

- Sisteme de ventilare naturală organizată la clădiri civile și industriale;
- Instalații de ventilare mecanică simplă sau combinată;
- Instalații de climatizare parțială;
- Instalații de climatizare "numai aer"/"aer apă";
- Instalații de încălzire cu aer cald;
- Instalații de descețare;
- Instalații de desprăfuire;
- Instalații de ventilare locală prin absorbție/refulare;
- Instalații de supraumidificare;
- Instalațiile de evacuarea fumului și gazelor fierbinți în caz de incendiu;
- Instalații de ventilare de înaltă presiune.

Nu fac obiectul prezentului normativ:

- Instalațiile de ventilare din mine;
- Instalațiile de ventilare de proces;
- Instalațiile de transport pneumatic;
- Instalațiile de climatizare pentru automobile, autocare, trenuri, vapoare;
- Instalațiile de avarie;
- Instalațiile de ventilare pentru unități nucleare sau care folosesc izotopi radioactivi.

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință sunt prezentate la finalul caietului, în Anexa 1-V.

### 3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică calitatea montării:

- canalelor de aer și a pieselor speciale;
- dispozitivelor de închidere, reglare și accesoriilor canalelor de aer;
- gurilor de refulare și aspirație;
- dispozitivelor de protecție a gurilor de desfumare (șibăre, panouri, trape etc.);
- dispozitivelor de ventilare naturală organizată;
- dispozitivelor de ventilare locală;
- echipamentelor componente ale instalației de ventilare și climatizare;
- aparatelor pentru ventilare și încălzire;
- aparatelor de răcire și climatizare;
- aparatelor de automatizare, măsură și control.

La încheierea lucrărilor se efectuează proba de funcționare a întregii instalații.

#### 3.1. Montarea canalelor de aer și a pieselor speciale

##### 3.1.1. Prevederi comune

###### a) Aspectul și natura materialelor canalelor de ventilare

- *Criteriu/Parametru*  
-tipul materialelor;  
-aspectul materialelor.
- *Metoda de verificare*  
-vizual, conform 15.

- *Momentul verificării*  
- înainte de executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*  
- 100% .
- *Condiții de admisibilitate*  
-nu se admit:
  - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);
  - defecte (fisuri, arsuri sau cojeli);
  - neuniformități vizibile cu ochiul liber.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

###### b) Tipul de îmbinare a canalelor de ventilare

- *Criteriu/Parametru*  
-tipul îmbinării; -  
aspectul îmbinării.
- *Metoda de verificare*  
-vizual.
- *Momentul verificării*  
- după executarea îmbinărilor, înainte de proba de etanșitate.
- *Gradul de verificare*  
-100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
. nu se admit:
  - alte tipuri de îmbinare (față de cele prevăzute în proiect);

- defecte vizibile (deformări, fisuri, lovituri, abateri de poziție între elementele îmbinării).

- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **c) Dimensiunile canalelor de ventilare**

- *Criteriu/Parametru*
  - dimensiunile canalelor de ventilare.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă:
    - conform STAS 9660;
    - conform normativului I 5.
- *Momentul verificărilor*
  - după executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru (secțiune dreptunghiulară).
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **d) Proba de etanșitate a canalelor de ventilare**

- *Criteriu/Parametru*
  - pierderi de aer la îmbinarea tronsoanelor.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin proba cu fum sau prin proba cu soluție de apă cu săpun.
- *Momentul verificării*
  - înainte de protecția anticorozivă și izolare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit pierderi de aer nici pe tronsoane, nici la îmbinările tubulaturilor.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de etanșitate a canalelor de aer la instalațiile de ventilare-climatizare (Anexa IV.16).

### **e) Calitatea protecției anticorozive**

- *Criteriu/Parametru*
  - respectarea tehnologiei de protecție anticorozivă (pregătirea suprafețelor, aplicarea stratului de grund);
    - aspect.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, conform normativului I 5.
- *Momentul verificării*
  - după proba de etanșitate;
  - înainte de mascare.



- *Gradul de verificare*  
-100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- nu se admit:  
- nerespectarea tehnologiei de protecție anticorozivă;  
- neuniformități (bășici, încrețituri), discontinuități.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **f) Traseul canalelor de ventilare**

- *Criteriu/Parametru*  
- locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*  
- vizual, conform proiectului.
- *Momentul verificării*  
-după pozare.
- *Gradul de verificare*  
-100%.
- *Condiții de admisibilitate*  
- nu se admit modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **g) Modul de fixare și distanțele între elementele de susținere a canalelor de ventilare**

- *Criteriu/Parametru*  
-tipul susținerilor;  
- distanța între două elemente succesive de susținere.
- *Metoda de verificare*  
-tipul: vizual, conform proiectului;  
- distanța: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*  
- pentru prinderea cu elemente fixe: înainte de pozare;  
- pentru prinderea cu elemente mobile: după poziționare.
- *Gradul de verificare*  
- prin sondaj, minim 25 % din elementele de fixare.
- *Condiții de admisibilitate*  
- nu se admit:  
- alte tipuri de elemente de susținere, față de cele prevăzute în proiect;  
- abateri de la verticală mai mari de 2-3 mm pe 1 metru înălțime, pentru canalele de aer verticale.  
- se admit:  
- toleranța de  $\pm 5\%$  pentru distanța între două elemente de susținere succesive (când nu este prevăzută în proiect).
- *Aparatura de verificare*  
- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*  
- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **h) Izolația canalelor de ventilare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;
  - aspectul izolației;
  - grosimea izolației.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și aspectul izolației: vizual și conform normativului I 5;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după proba de etanșeitate;
  - înainte de mascare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cea prevăzută în proiect);
    - defecte vizibile, neuniformități;
    - grosimi diferite față de prevederile proiectului;
    - toleranțe la grosime, diferite față de prevederile proiectului;
  - se admite:
    - toleranța de + 10 % la grosime, când nu este indicată în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **3.1.2. Canale montate aparent**

- *Criteriu/Parametru*
  - paralelismul canalelor față de elementele de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după montarea canalelor de aer;
  - înainte de proba de etanșeitate.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului cu privire la paralelismul marginilor canalelor față de elementele de construcție.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a paralelismului (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **3.1.3. Canale montate în ghene/plafoane false**

- *Criteriu/Parametru*
  - posibilitatea de vizitare și curățire a canalelor.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de acoperirea lor.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .

- *Condiții de admisibilitate*
  - accesibilitatea la locul de montare a canalelor.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

### **3.1.4. Canale montate în aer liber sau în spații umede**

- *Criteriu/Parametru*
  - aspectul termică izolației;
  - aspectul hidroizolației.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după proba de etanșeitate.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului:
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **3.2. Montarea dispozitivelor de închidere, reglare și accesoriilor canalelor de aer**

### **3.2.1. Montarea clapetelor de reglare și si barelor**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.2.2. Montarea clapetelor de închidere (cu acționare manuală sau automată, antifoc, antifum)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual, prin verificarea corespondenței cu prevederile proiectului;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
    - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.2.3. Montarea ramelor cu jaluzele (opuse, paralele)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual, prin verificarea corespondenței cu prevederile proiectului;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.2.4. Montarea colurilor cu aripioare de dirijare (profilate sau neprofilate)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație,
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.2.5. Montarea capacelor de vizitare și curățire**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - locul de amplasare;
  - etanșeitatea.

- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă;
  - etanșeitatea: prin proba de etanșeitate.
- *Momentul verificării*
  - tipul, numărul și locul de amplasare: după montarea canalelor de aer, înainte de proba de etanșeitate.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul, numărul și locul de amplasare;
  - absența scăpărilor de aer pe toată suprafața de contact cu tubulatura de aer.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare care constată calitatea lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a canalelor de aer la instalațiile de ventilare-climatizare (Anexa IV. 16).

### 3.2.6. Punctele de măsurare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul;
  - etanșeitatea.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;

- locul de amplasare: prin măsurare directă;
- etanșeitatea: prin proba de etanșeitate.
- *Momentul verificării*
  - tipul, numărul și locul de amplasare: după montarea canalelor de aer, înainte de proba de etanșeitate.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul, numărul și locul de amplasare;
  - absența scăpărilor de aer.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a canalelor de aer la instalațiile de ventilare-climatizare (Anexa IV. 16).

### 3.2.7. Montarea compensatoarelor de dilatare

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3. Montarea gurilor de refulare și aspirație**

#### **3.3.1. Grile de refulare (simplă/dublă deflecție), de transfer, de introducere**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul;
  - montarea garniturii de etanșare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul grilelor, garnitura de etanșare: vizual;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea canalelor de aer.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.3.2. Anemostate**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea canalelor de aer, înainte de montarea plafonului fals.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul, numărul și locul de amplasare.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.3.3. Panouri de refulare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul;
  - montarea garniturii de etanșare.

- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul panourilor, garnitura de etanșare: vizual;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea pe suport, înainte de finisarea plafoanelor.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3.4. Fante de aer (introducere/absorbție)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după fixarea de tubulatură.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul, numărul și locul de amplasare.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3.5. Grătare (pentru montaj în pardoseală sau contratreptele gradinelor)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3.6. Guri de refulare (pe două sau trei direcții) sau pentru ventilare transversală**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalația de ventilare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3.7. Prize de aer (de perete, de acoperiș, guri de evacuare în exterior)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.

- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalația de ventilare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.4. Dispozitive de protecție a gurilor de desfumare (șibăre, panouri, trape etc.)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - materialul;
  - aspectul;
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.



- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.5. Montarea dispozitivelor de ventilație naturală organizată**

#### **3.5.1. Grile de absorbție din încăperi**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea canalelor de aer.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.5.2. Coșuri de evacuare (individuale, cu colector central și deversor)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de finisarea canalelor de aer.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **3.5.3. Deflectoare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.

- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.5.4. Luminatoare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - numărul.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.5.5. Căciuli de protecție pentru canale de aer**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea canalelor verticale de aer.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.6. Montarea dispozitivelor de ventilare locală

#### 3.6.1. Hote

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - montarea dispozitivelor de filtrare (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - tipul hotei și dispozitivele de filtrare: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### 3.6.2. Absorbții marginale, nișe de laborator

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### 3.6.3. Dușuri și perdele de aer

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100.%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.7. Montarea echipamentelor componente ale instalației de ventilare și climatizare

#### 3.7.1. Ventilatoare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - parametrii tehnici;
  - elementele de amortizare;
  - modul de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, poziția de montare, parametrii tehnici, elementele de amortizare, modul de racordare: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### 3.7.2. Baterii de încălzire și răcire

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare și susținere (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - tipul, poziția de montare, parametrii tehnici, modul de racordare și susținere: vizual;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### 3.7.3. Filtre de aer

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare și postamentul (după caz).

- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare și postamentul: vizual;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrării lot (Anexa IV.3).

#### **3.7.4. Separatoare de praf**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare și susținere (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare și susținere vizual;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **3.7.5. Camere de umidificare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.7.6. Ventilconvectoare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III)
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.7.7. Aparate cu inducție (climaconvectoare)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.7.8. Aparate de amestec**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.7.9. Atenuatoare de zgomot

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de susținere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de susținere: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.7.10. Recuperatoare de căldură

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, poziția de montare, parametrii tehnici, modul de racordare: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.7.11. Instalația de alimentare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și dimensiunile conductelor de legătură;  
— locul de amplasare;
  - panta (după caz);
  - izolația și protecția izolației;
  - tipul și distanțele între elementele de susținere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul conductelor și a elementelor de susținere, izolația și protecția izolației: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - dimensiunile conductelor și a elementelor de susținere, locul de amplasare și panta de montare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea aparatelor, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului;
  - se admite o toleranță de + 10 % la valoarea pantei, când nu este prevăzută în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor și a pantei (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.8. Montarea aparatelor pentru ventilare și încălzire

#### 3.8.1. Aeroterme pentru abur/apă caldă, fierbinte

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - distanțele față de elementele de construcție;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare;
  - modul de susținere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare și de susținere: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului;
  - se admite o toleranță de  $\pm 10\%$  la valoarea distanțelor, când nu este prevăzută în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).



### 3.8.2. Generatoare de aer cald

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare la instalația de alimentare și la cea de evacuare a gazelor arse;
  - postamentul (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare și postamentul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată,
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.8.3. Dulapuri pentru încălzire

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - distanțele față de elementele de construcție;
  - parametrii tehnici;

- modul de racordare;
- postamentul.

- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare și postamentul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.8.4. Ventilatoare de acoperiș

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de amplasare;
  - parametrii tehnici;
  - elementele de amortizare;
  - modul de racordare;
  - stabilitatea fixării.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, elementele de amortizare, modul de racordare: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;

- stabilitatea fixării: prin verificarea strângerii elementelor demontabile;
- locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.8.5. Instalația de alimentare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și dimensiunile conductelor de legătură;
  - locul de amplasare;
  - panta de montare (după caz);
  - izolația și protecția izolației;
  - tipul și distanțele între elementele de susținere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul conductelor și a elementelor de susținere, izolația și protecția izolației: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - dimensiunile conductelor și a elementelor de susținere-locul de amplasare și panta de montare: prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*
  - după montarea aparatelor, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului;
  - se admite o toleranță de + 10 % la valoarea pantei, când nu este prevăzută în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor și a pantei (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## 3.9. Montarea aparatelor de răcire și climatizare

### 3.9.1. Aparate de răcire

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de montare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare;
  - postamentul (după caz).
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare și postamentul: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.9.2. Aparat de climatizare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - locul de montare;
  - parametrii tehnici;
  - modul de racordare;
  - modul de fixare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, parametrii tehnici, modul de racordare și fixare: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - distanțele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și a instrucțiunilor de montare ale producătorului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.9.3. Instalația de alimentare

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și dimensiunile conductelor de legătură;
  - locul de amplasare;
  - panta de montare (după caz);
  - izolația și protecția izolației;
  - tipul și distanțele între elementele de susținere.
- *Metoda de verificare*
  - tipul conductelor și a elementelor de susținere, izolația și protecția izolației: vizual, prin verificarea corespondenței cu proiectul;
  - dimensiunile conductelor și a elementelor de susținere, locul de amplasare și panta de montare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea aparatelor, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului;
  - se admite o toleranță de + 10 % la valoarea pantei, când nu este prevăzută în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor și a pantei (Anexa III).

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.10. Aparate de automatizare, măsură și control

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - numărul;
  - locul de amplasare în instalație.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și numărul: vizual, prin verificarea corespondenței cu datele proiectului;
  - locul de amplasare: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare, înainte de proba de etanșeitate.
- *Gradul de verificare*
  - bucată cu bucată .
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului cu privire la tipul, numărul și locul de amplasare.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.11. Proba de funcționare

- *Criteriu/parametru*
  - pentru prizele de aer proaspăt reglabile: poziția jaluzelelor;
  - pentru canalele de aer: etanșeitatea, temperatura și debitul aerului;

- pentru dispozitivele de reglare: etanșeitatea;
- pentru clapetele de închidere: etanșeitatea și funcționarea;
- pentru dispozitivele de protecție a gurilor de evacuare: etanșeitatea și funcționarea normală;
- pentru capacele de vizitare și curățire: etanșeitatea;
- pentru punctele de măsurare: etanșeitatea;
- pentru gurile de refulare și aspirație: etanșeitatea;
- pentru gurile de introducere: funcționarea dispozitivelor de orientare a jetului (dacă e cazul);
- pentru dușurile și perdelele de aer: temperatura și viteza aerului;
- pentru ventilatoare: debitul, nivelul de zgomot și vibrații;
- pentru bateriile de încălzire și răcire: parametrii termici;
- pentru filtrele de aer și separatoarele de praf: etanșeitatea și funcționarea normală a mecanismelor de antrenare sau evacuare a prafului (după caz);
- pentru camerele de umidificare: temperatura, presiunea, umiditatea, debitul;
- pentru ventiloconvectoare: temperatura, debitul, nivelul de zgomot și vibrații;
- pentru aparatele cu inducție: temperatura, viteza, nivelul de zgomot;
- pentru recuperatoarele de căldură: temperatura și debitul;
- pentru generatoarele de aer cald și dulapurile de încălzire: temperatura, debitul, nivelul de zgomot și vibrații;
- pentru aparatele de răcire și climatizare: debitul, presiunea și temperatura;
- pentru sistemele de automatizare: funcționarea normală.

- *Metoda de verificare*
  - funcționarea întregii instalații, vizual;
  - pierderile de aer prin proba de etanșeitate, cu fum sau cu soluție de apă cu săpun, conform I5;
  - funcționarea aparatelor: vizual, conform I 5;
  - debitul, presiunea, viteza, temperatura și umiditatea, prin măsurare;

- nivelul de zgomot și vibrații, prin măsurare;
- funcționarea pieselor speciale de pe canalele de aer prin manevrarea dispozitivelor de reglare.

- *Momentul verificării*

- după încheierea execuției instalației.

- *Gradul de verificare*

- 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- încadrarea în valorile și toleranțele prevăzute în proiect pentru debit, temperatură, presiune, viteză, umiditate, vibrații și nivel de zgomot. Pentru toleranțele neprecizate se admit următoarele valori:

- $\pm 5\% + \pm 10\%$  pentru debitul de aer;

- $\pm 5\%$  pentru temperatură și presiune.

- funcționarea în parametrii normali a elementelor instalației;
- lipsa scăpărilor de aer în instalație.

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a debitului de aer, temperaturii, presiunii, vitezei, umidității, vibrațiilor și nivelului de zgomot (Anexa III).

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de control pentru proba de funcționare a instalației (Anexa I V.6).

## Anexa I-V

### Documente de referință

STAS 185/6 - Instalații sanitare, de încălzire centrală, de ventilare și de gaze naturale. Aparate de măsurat și control. Semne convenționale.

SR ISO 1996-1 - Acustică. Caracterizarea și măsurarea zgomotului din mediul înconjurător. Partea 1: Mărimi și procedee de bază.

STAS 4369 - Instalații de încălzire și ventilare. Terminologie.

STAS 6156 - Acustică în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limite admisibile și parametrii de izolare acustică.

STAS 6562 - Tuburi Pitot-Prandtl. Metode de măsurare.

STAS 6563 - Măsurarea presiunii, vitezei și debitului cu tuburi Pitot-Prandtl.

STAS 7347/1 - Determinarea debitelor fluidelor în sisteme de curgere sub presiune. Metoda micșorării locale a secțiunii de curgere. Măsurarea cu diafragme și ajutaje.

STAS 7465 - Ventilatoare. Terminologie și clasificare.

STAS 9660 - Instalații de ventilare și climatizare. Canale de aer. Forme și dimensiuni.

STAS 10750 - Instalații de ventilare și climatizare. Rame cu jaluzele. Clasificare și tipizare.

- STAS 10822 - Ventilatoare de uz general. Nivel admisibil de vibrații.
- STAS 13046/1 - Instalații de ventilare și condiționare. Rame cu jaluzele. Determinarea pierderilor de sarcină și a ratei de scăpări.
- STAS 13046/2 - Instalații de ventilare și condiționare. Rame cu jaluzele. Determinarea caracteristicii de reglare.
- STAS 13046/3 - Instalații de ventilare și condiționare. Rame cu jaluzele. Determinarea valorii momentului forței necesare acționării.
- I5 - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
- I5/1 - Instrucțiuni tehnice de proiectare pentru ventilarea sau încălzirea cu aer cald prin jeturi de aer orizontale.
- I26 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea instalațiilor de încălzire a halelor industriale cu jeturi de aer limitate spațial.

280

## **Caiet Instalații VI - A. Instalații de gaze naturale**

### **Cuprins**

1. Domeniul de aplicare .....	282
2. Documente de referință .....	282
3. Controlul calității lucrărilor de instalații .....	282
3.1. Montarea conductelor .....	283
3.1.1. Prevederi comune .....	283
3.1.2. Conducte gaze naturale .....	287
3.2. Montarea armăturilor .....	296
3.3. Montarea echipamentelor .....	297
3.3.1. Arzătoare și aparate interioare de utilizare a gazelor naturale .....	297
3.3.2. Distribuitoare-colectoare.....	300
3.3.3. Alte aparate de măsură, control și siguranță.....	302
3.4. Montarea burlanelor de evacuare a gazelor de ardere .....	303
3.5. Proba de funcționare .....	307
<b>Anexa 1-V1.A .....</b>	<b>310</b>

281

## 1. DOMENIUL DE APLICARE

Normativul prezintă metode de verificare necesare tehnologiilor de asamblare a produselor și echipamentelor utilizate pentru realizarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.

Domeniul de aplicare al prezentului normativ cuprinde sistemele de alimentare cu gaze naturale combustibile, aflate în aval de stația de predare, cu presiunea egală sau mai mică de:

- 6 bar, pentru conducte de oțel;
- 4 bar, pentru conducte de polietilenă, în conformitate cu normativul I 6 - PE.

Nu fac obiectul prezentului normativ:

- Conductele de transport și stațiile de predare a gazelor naturale;
- Instalațiile tehnologice din schelele petroliere și gazifere;
- Stațiile de comprimare din instalațiile de utilizare, cu presiune mai mare de 6 bar;
- Instalațiile de utilizare a gazelor petroliere lichefiate.

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință sunt prezentate la finalul caietului, în Anexa I-VI.A.

## 3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică calitatea montării:

- conductelor și racordurilor;
- armăturilor și aparatelor de măsură și control;
- echipamentelor.

La încheierea lucrărilor se efectuează proba de funcționare a întregii instalații.

## 3.1. Montarea conductelor

### 3.1.1. Prevederi comune

#### a) Aspectul și natura materialului

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.

#### *Metoda de verificare*

- vizual:
  - pentru conducte din PP conform agrement;
  - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 6898/1, STAS 6898/2, STAS 7656;
  - pentru conducte din Cu, conform agrement.

- *Momentul verificării* ;
  - înainte de executarea îmbinărilor

- *Gradul de verificare*
  - 100 %.

- *Condiții de admisibilitate*

- nu se admit:
  - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);
  - defecte (fisuri, arsuri, pori sau cojeli);
  - neuniformități ale culorii pentru conductele din PP.

- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **b) Dimensiunile**

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul;
  - grosimea.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă:
    - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 6898/1, STAS 6898/2, STAS 7656;
    - pentru conductele din materiale plastice conform fișei de agrement;
    - pentru conducte din Cu, conform agrement.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor (înainte de debitare, filetare, după caz).
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **c) Traseul conductelor**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.

- *Momentul verificării*
  - după pozare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **d) Montarea racordurilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și poziția de montare: vizual;
  - cotele de montaj: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea conductelor;
  - înainte de proba de presiune.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederile proiectului cu privire la tipul, poziția și cotele de montaj
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III)



- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

#### **e) Tipul de îmbinare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul îmbinării;
  - aspectul îmbinării.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după executarea îmbinărilor, înainte de proba de presiune cu aer sau cu gaz (după caz);
  - înainte de lansarea în șanț, pentru conductele exterioare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de îmbinare (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte vizibile (deformări, fisuri, loviri, abateri de poziție între elementele îmbinării).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

#### **f) Izolația**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;

- aspectul izolației;
- grosimea izolației;
- continuitatea izolației la îmbinări, ramificații și armături;
- protecția izolației, după caz.

- *Metoda de verificare*
  - tipul, aspectul și protecția izolației: vizual;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după proba de presiune cu aer sau cu gaz (după caz);
  - înainte de mascare, după execuția izolației.
- *Gradul de verificare*
  - pentru tip și aspect: 100%;
  - pentru grosime: 10%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte vizibile, neuniformități.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse, după caz (Anexa IV.2).

### **3.1.2. Conducte gaze naturale**

#### *3.1.2.1. Conducte exterioare montate în sol*

##### **a) Montarea racordurilor și pieselor speciale**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;

- poziția de montare;
- cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și poziția de montare: vizual;
  - cotele de montaj: prin măsurare directă.
  - *Momentul verificării*
    - înainte de pozare și executare a îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - conform prevederilor proiectului și NP 029.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-eonstatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Patul conductelor**

- *Criteriu Parametru*
  - aspectul;
  - existența și uniformitatea stratului de așezare (dacă este cazul).
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului;
  - respectarea prevederilor NP 029.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare a calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

#### **3.1.2.2. Conducte exterioare montate aerian**

##### **a) Montarea estacadelor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul și dimensiunile elementelor componente-'ale estacadelor (stâlpi, rigle, tălpi, întărituri etc.);
  - distanța între estacade;
  - racordurile și piesele speciale.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte dimensiuni (valori și toleranțe) decât cele prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-eonstatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **b) Montarea suporturilor pe estacade**

- *Criteriu/Parametru*
  - dimensiunile suporturilor;
  - distanța între suporturi;
  - modul de fixare.
- *Metoda de verificare*
  - dimensiunile și distanța: prin măsurare directă;
  - modul de fixare: prin verificarea strângerii elementele demontabile.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte dimensiuni (valori și toleranțe) decât cele prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa IU).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrările (Anexa IV.3).

### **3.1.2.3. Conducte interioare**

#### **a) Distanțele și paralelismul între conducte și elementele de construcție**

- *Criteriu/Parametru*
  - valoarea distanței conductă-element finit de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - în cel puțin două puncte pe fiecare tronson rectiliniu de conductă, în punctele de susținere (ancorare).
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite toleranța de  $\pm 2$  cm la valoarea distanței conductă-element finit de construcție (când nu este prevăzută în proiect).
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a distanțelor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Poziția și distanțele între conducte**

- *Criteriu/Parametru*
  - poziția relativă între conducte;
  - valoarea distanței între conductele.
- *Metoda de verificare*
  - poziția: vizual;
  - distanța: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după pozare, înainte de fixare.
- *Gradul de verificare*
  - în cel puțin două puncte diferite, pentru fiecare caz.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite toleranța de  $\pm 10$  % pentru distanța între conducte, când nu este indicată în proiect sau în normativele 16,17,113.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Modul de fixare și distanțele între elementele de susținere

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul susținerilor;
  - distanța între două elemente succesive de susținere;
  - modul de fixare.
- *Metoda de verificare*
  - tipul: vizual;
  - distanța: prin măsurare directă;
  - modul de fixare: prin verificarea strângerii elementelor demontabile.
- *Momentul verificării*
  - în cazul prinderii cu elemente fixe: înainte de pozare;
  - în cazul prinderii cu elemente mobile: după poziționare.
- *Gradul de verificare*
  - prin sondaj, minim 25 % din elementele de fixare.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte tipuri de elemente de susținere, față de cele prevăzute în proiect;
  - se admite toleranța de  $\pm 5 \%$  pentru distanța între două elemente de susținere succesive (când nu este prevăzută în proiect).
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
    - *Documente încheiate*
      - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### d) Manșoane de protecție

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul interior al manșonului;
  - lungimea cu care manșonul depășește fața elementului de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după înglobarea în elementele de construcție;
  - înainte de montarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - prin sondaj, minim 50 % din treceri.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - încadrarea în toleranța de  $\pm 10 \%$  pentru diametrul interior al manșonului;
    - încadrarea în toleranța de  $\pm 10\%$  pentru valoarea lungimii cu care partea superioară a manșonului depășește pardoseala.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### 3.1.2.4. Proba depresiune cu aer pentru conducte

- *Criteriu/Parametru*
  - valoarea presiunii de încercare pe durata probei;
  - scăpări de aer pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.

- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune cu aer, conform I 6 și Instrucțiunilor Tehnice ISCIR;
  - pentru conducte din PP, cupru, conform fișei de agrement.
- *Momentul verificării*
  - înainte de izolare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5% față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;
    - scăpări de aer.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a tuburilor/țevilor (Anexa IV. 15).

#### 3.1.2.5. Proba de presiune cu gaze pentru conducte

- *Criteriu/Parametru*
  - presiunea de încercare;
  - scăpări de gaze.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune cu gaze, conform normativului I 6.
- *Momentul verificării*
  - după efectuarea probei cu aer;
  - înaintea finisării (vopsirii, izolării), mascării sau închiderii elementelor de instalație în șanțuri.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - variații de presiune mai mari de 5% față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;
    - scăpări de gaze pe traseu;
    - deformări sau deplasări în punctele fixe datorită dilatărilor/contractărilor.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a tuburilor/țevilor (Anexa IV. 15).

#### 3.1.2.6. Protecția anticorozivă

- *Criteriu/Parametru*
  - respectarea tehnologiei de protecție anticorozivă (pregătirea suprafețelor, aplicarea stratului de grund);
  - aspect.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după proba de presiune/etanșeitate;
  - înainte de acoperire etc.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - nerespectarea tehnologiei de protecție anticorozivă;

- neuniformități (bășici, încrețituri), discontinuități.

- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*

  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor

(Anexa I V.3).

## 3.2. Montarea armăturilor

### a) Tipul armăturii și locul de montare

- *Criteriu/Parametru*

  - tipul armăturii;

  - amplasarea.

- *Metoda de verificare*

  - vizual.

- *Momentul verificării*

  - după montarea în instalație;

  - înainte de proba de presiune.

- *Gradul de verificare*

  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul și locul de amplasare.

- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*

  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrării!^

(Anexa IV.3)

### b) Accesul și posibilitatea de manevrare

- *Criteriu/Parametru*

  - spațiul de acces și manevră.

- *Metoda de verificare*

  - vizual;

  - prin acționare directă.

- *Momentul verificării*

  - după montarea în instalație;

  - înainte de probare.

- *Gradul de verificare*

  - 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

  - posibilitatea de acces și manevră.

- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*

  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor

(Anexa IV.3).

## 3.3. Montarea echipamentelor

### 3.3.1. Arzătoare și aparate interioare de utilizare a gazelor naturale

#### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu/Parametru*

  - tipul;

  - parametrii tehnici.

- *Metoda de verificare*

  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare, în fișa tehnică sau în fișa de agrement.

- *Momentul verificării*
  - după poziționarea pe locul de montaj;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice cu prevederile proiectului și/sau a fișei de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- b) Amplasarea în instalație**
- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare.
- *Metoda de verificare*
  - poziția: vizual;
  - locul de amplasare: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor de montare ale producătorului sau a fișei de agrement, a Normativului I 6 și a prescripțiile ISCIR, CI.

- *Aparatura de*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III)
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### c) Modul de racordare în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după fixare (inclusiv accesorii);
  - înainte de proba de funcționare.
  - *Gradul de verificare*
    - bucată cu bucată.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorului, a fișei de agrement și a instrucțiunilor ISCIR.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.3.2. Distribuitoare-colectoare

#### a) Dimensiunile

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul;
  - diametrul și numărul racordurilor.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de montarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrările (Anexa IV.3).

#### b) Amplasarea

- *Criteriu/Parametru*
  - poziția și locul de montare;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - poziția și locul de montare: vizual;
  - distanța între elemente: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare;
  - înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit abateri de la prevederile proiectului;
  - se admite depășirea cu 5 % a distanțelor între elementele componente și elementele de construcție, în cazul în care proiectul nu le indică.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### c) Suporturi de susținere a distributivului-colectorului

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - amplasarea.
  - Metoda de verificare*
    - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după poziționare;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea tipului de suport, a materialelor și a dimensiunilor prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).



- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**d) Aparate de semnalizare și control**

- tipul;
- locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**3.3.3. Alte aparate de măsură, control și siguranță**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare,
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montare.

- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorilor sau a fișei de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

**3.4. Montarea burlanelor de evacuare a gazelor de ardere**

**a) Aspectul și natura materialului**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte (fisuri, arsuri, pori sau cojeli).
- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3).

#### **b) Dimensiunile**

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul;
  - grosimea.
- • *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III)
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Traseul**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - sensul și mărimea pantei, dacă e cazul.
- *Metoda de verificare*
  - locul de amplasare: vizual;

- sensul și mărimea pantei: prin măsurare.

- *Momentul verificării*
  - după pozare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect);
    - abateri de Ia prevederile proiectului cu privire la sensul și valoarea pantei.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Tipul de îmbinare**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul îmbinării;
  - aspectul îmbinării.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după executarea îmbinărilor, înainte de proba de presiune cu aer sau cu gaz (după caz).
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte tipuri de îmbinare (față de cele prevăzute în proiect).

- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **e) Modul de fixare**

- *Criteriu/Parametru*
  - rigiditatea fixării.
- *Metoda de verificare*
  - prin verificarea străngerii.
- *Momentul verificării*
  - după îmbinare.
- *Gradul de verificare*
  - 100% .
- *Condiții de admisibilitate*
  - fixarea stabilă a burlanelor de evacuare a gazelor de ardere.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **f) Izolația**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;
  - aspectul izolației;
  - grosimea izolației;
  - protecția izolației, după caz.

- *Metoda de verificare*
  - tipul, aspectul și protecția izolației: vizual;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după execuție, înainte de proba de funcționare.
- *Gradul de verificare*
  - pentru tip și aspect: 100 %;
  - pentru grosime: 10 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte vizibile, neuniformități.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.5. Proba de funcționare**

#### **a) Proba de etanșeitate a instalației**

- *Criteriu/Parametru*
  - presiunea de încercare;
  - temperatura fluidului de încercare;
  - temperatura mediului ambiant;
  - durata încercării.
- *Metoda de verificare*
  - prin proba de presiune cu aer conform normativului I 6.
- *Momentul verificării*
  - după racordarea echipamentelor și execuția rețelelor de conducte;

- în perioade de timp cu temperaturi ambientale mai mari de + 5°C.

- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit variații de presiune mai mari de 5 % față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;
  - deformări sau deplasări în punctele fixe datorită dilatărilor/contractărilor.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de etanșitate a tuburilor/țevilor (Anexa IV. 15).

#### **b) Proba de eficacitate a instalației**

- *Criteriu/Parametru*
  - presiunea de utilizare la debit maxim și minim;
  - modul de evacuare a gazelor de ardere;
  - funcționarea arzătoarelor și a aparatelor interioare de utilizare a gazelor naturale;
  - comportarea reguletoarelor;
  - indicarea corectă a datelor de către aparatele de măsură și control.
- *Metoda de verificare*
  - funcționarea întregii instalații: vizual;
  - presiunea de utilizare: prin măsurare;
  - modul de evacuare a gazelor de ardere: vizual și prin măsurare;
  - funcționarea arzătoarelor și a aparatelor interioare de utilizare a gazelor naturale: prin manevrarea elementelor de acționare/reglare și vizual;

- comportarea reguletoarelor: prin verificarea indicațiilor aparatelor de măsură și control;

- indicarea corectă a datelor de către aparatele de măsură și control: vizual.

- *Momentul verificării*
  - după proba de etanșitate a instalației.
- *Gradul de verificare*  
- 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - încadrarea în valorile și toleranțele prevăzute în proiect pentru debite; pentru toleranțe neprecizate se admite valoarea de  $\pm 10\%$ ;
  - evacuarea integrală a gazelor de ardere;
  - funcționarea în parametrii normali a elementelor instalației.
- *Aparatura de verificare*
  - ~ mijloace de măsurare a debitului, presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației (Anexa IV.6).

## Anexa 1-VI.A

### Documente de referință

- STAS 8281 - Instalații de gaze naturale. Rețele de transport. Sisteme de distribuție și utilizare a gazelor naturale. Prescripții fundamentale.
- I 6 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.
- I 6/1 - Normativ pentru exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.
- I 6 PE - Normativ experimental pentru proiectarea și executarea sistemelor de distribuție gaze naturale cu conducte din polietilenă.
- C 130 - Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice îngropate.
- I 12 - Normativ privind efectuarea încercărilor de presiune la conductele tehnologice din oțel.
- I 14 - Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate.
- I 127 - Instrucțiuni privind stabilirea și verificarea clasei de calitate a îmbinărilor sudate la conducte tehnologice din oțel.
- Instrucțiuni de lucru și de protecție a muncii specifice activității de distribuție a gazelor naturale.

310

## Caiet Instalații VI-B. Instalații de gaze petroliere lichefiate (G.P.L.)

### Cuprins

<b>1. Domeniul de aplicare .....</b>	<b>312</b>
<b>2. Documente de referință .....</b>	<b>312</b>
<b>3. Controlul calității lucrărilor de instalații .....</b>	<b>313</b>
3.1. Montarea conductelor .....	313
3.1.1. Prevederi comune .....	313
3.1.2. Conducte montate în exteriorul clădirilor .....	318
3.1.3. Conducte montate în interiorul clădirilor .....	321
3.2. Montarea armăturilor .....	325
3.3. Montarea echipamentelor .....	327
3.3.1. Arzătoare și aparate interioare de utilizare a G.P.L .....	327
3.3.2. Distribuitoare .....	329
3.3.3. Aparate de măsură, control și siguranță .....	331
3.4. Canale de evacuare a gazelor de ardere .....	332
3.5. Montarea recipientilor de stocare a G.P.L .....	336
3.6. Punerea în funcțiune .....	339
<b>Anexa 1-VI.B .....</b>	<b>341</b>

311

## 1. DOMENIUL DE APLICARE

Metodele de verificare a calității și de pregătire a recepției lucrărilor cuprinse în prezentul caiet se aplică sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate (G.P.L.) destinate utilizării la consumatori pentru:

- Instalații de încălzire centrală și locală;
- Instalații pentru prepararea apei calde de consum;
- Prepararea hranei;
- Laboratoare (sanitare, școlare etc.);
- Clădiri cu activități de producție și fluxuri tehnologice.

Nu fac obiectul prezentului normativ:

- Instalațiile pentru gaze combustibile, altele decât G.P.L.;
- Recipientele de stocare a G.P.L. (fixe sau mobile) și echipamentele de reglare, siguranță, măsură și control cu care acestea sunt dotate;
- Instalațiile pentru depozitarea G.P.L. la furnizor, precum și pentru transportul G.P.L. de la furnizor la beneficiar;
- Stațiile de distribuție care utilizează G.P.L. drept carburanți pentru autovehicule;
- Recipientele pentru stocarea G.P.L. din instalațiile tehnologice de producere a G.P.L. și din stațiile de distribuție a acestuia.

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele de referință sunt prezentate la finalul caietului, Anexa I-VLB.

## 3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică:

- calitatea materialelor și montării conductelor, armăturilor, aparatelor de măsură și control și echipamentelor aferente sistemelor de alimentare cu G.P.L.;
- respectarea prevederilor Normativului I 31 cu privire la amplasarea instalațiilor de stocare a G.P.L.

La încheierea lucrărilor se efectuează probele conform prevederilor Normativului 131.

### 3.1. Montarea conductelor

#### 3.1.1. Prevederi comune

##### a) Aspectul și natura materialului

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual:
    - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 715/2.
- *Momentul verificării*
  - înainte de punerea în operă și executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);

- defecte (fisuri, arsurj.twri sau cojeli).
- Aparatura de verificare
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3).

#### **b) Dimensiunile**

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul;
  - grosimea.
- *Metodi de verificare*
  - prin măsurare directă:
    - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1, STAS 530/1, STAS 715/2
- *Momentul verificării*
  - înainte de punerea în opera și executarea îmbinărilor (debitare, filetare, după caz).
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **c) Traseul conductelor**

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după pozare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibil Hale*
  - nu se admit modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Montarea racordurilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare;
  - cotelede montaj.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și poziția de montare: vizual;
  - cotele de montaj: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea conductelor;
  - înainte de proba de presiune.

- *Gradul de verificare*
    - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - respectarea prevederilor proiectului cu privire la tipul, poziția și cotele de montaj.
  - *Aparatura de verificare*
    - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- e) **Tipul de îmbinare**
- *Criteriu/Parametru*
    - tipul îmbinării;
    - aspectul îmbinării.
  - *Metoda de verificare*
    - vizual.
  - *Momentul verificării*
    - înainte și după executarea îmbinărilor, înainte de proba de presiune cu aer;
    - înainte de lansarea în șanț, pentru conductele exterioare.
  - *Gradul de verificare*
    - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - nu se admit:
      - alte tipuri de îmbinare (față de cele prevăzute în proiect);
      - defecte vizibile (deformări, fisuri, loviri, abateri de poziție între elementele îmbinării).
  - *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).
- f) Izolația**
- *Criteriu/Parametru*
    - tipul izolației;
    - aspectul izolației;
    - grosimea izolației;
    - continuitatea izolației la îmbinări, ramificații și armături;
    - protecția izolației, după caz.
  - *Metoda de verificare*
    - tipul, aspectul și protecția izolației: vizual;
    - grosimea: prin măsurare directă.
    - *Momentul verificării*
      - după proba de presiune cu aer;
      - înainte de acoperirea tranșei.
  - *Gradul de verificare*
    - pentru tip și aspect: 100 %;
    - pentru grosime: 100 %.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - nu se admit:
      - alte tipuri de izolație (față de cele prevăzute în proiect);
      - defecte vizibile, neuniformități.
  - *Aparatura de verificare*
    - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III)
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) sau Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (I 31 - Anexa 2), după caz.



### g) Vopsirea

- *Criteriu / Parametru*
  - culoare;
  - aspect;
  - continuitatea la îmbinări, ramificații și armături.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după proba de presiune cp aer.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri decât cele prevăzute în proiect;
    - defecte vizibile (neuniformități, umflături, porțiuni neaderente etc.).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.1.2. Conducte montate în exteriorul clădirilor

#### 3.1.2. 1. Conducte exterioare montate în sol a)

Montare piese speciale

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul;
  - poziția de montare;
  - cotele de montaj.

318

- *Metoda de verificare*
  - tipul și poziția de montare: vizual;
    - cotele de montaj: prin măsurare directă.
  - *Momentul verificării*
    - înainte de pozare și executare a îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe flecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - conform prevederilor proiectului și Normativului 131.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III)
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### b) Patul conductelor

- *Criteriu Parametru*
  - aspectul;
  - existența și uniformitatea stratului de așezare (dacă este cazul).
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului;
  - respectarea prevederilor Normativului 131.

319

- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare a calității lucrărilor ce devin ascunse (I 31 - Anexa 2).

### 3.1.2.2. Conducte exterioare maniate deasupra solului a)

#### **Montarea suporturilor**

- *Criteriu/Parametru*
  - dimensiunile suporturilor;
  - distanța între suporturi;
  - modul de fixare.
- *Metoda de verificare*
  - dimensiunile și distanța: prin măsurare directă;
  - modul de fixare: prin verificarea strângerii elementelor demontabile.
- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare* - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte dimensiuni (valori și toleranțe) decât cele prevăzute în proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.1.2.3. Probele tic rezistența și etanșeitate pentru conducte

- *Criteriu Parametru*
    - valoarea presiunii de rezistență;
    - valoarea presiunii de etanșeitate;
    - scăpări de aer pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.
  - *Metoda de verificare*
    - conform I 31 și Prescripțiilor tehnice ISCIK.
  - *Momentul verificării*
    - după egalarea temperaturii aerului din conductă cu temperatura mediului ambiant:
    - înainte de coborârea în șanț (în cazul încercărilor preliminare):
    - înainte de izolare.
  - *Gradul de verificare* - 100%.
  - *Condiții de admisibilitate*
    - conform I 31.
  - *Aparatura de verificare*
    - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III)
  - *Documente încheiate*
    - Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a tuburilor țevilor (Anexa IV. 15) și Proces-verbal de recepție tehnică conducte de distribuție (I 31 Anexa 4).
- ### 3.1.3. Conducte montate în interiorul clădirilor
- #### **a) Distanțele și paralelismul între conducte și elementele de construcție**
- *Criteriu/Parametru*
    - valoarea distanței conductă-element unit de construcție.

- Metoda de verificare prin măsurare directă
- *Momentul verificării* - după pozare. înainte de fixare.
- *Gradul de verificare* în cel puțin două puncte pe fiecare tronson rectiliniu al conductei, în punctele de susținere (ancorare):
- *Condiții de admisibilitate* se admite toleranța de  $\pm 2$  cm la valoarea distanței conductă-clemă finit de construcție (când nu este prevăzută în proiect;
- *Aparatura de verificare* mijloace de măsurare a distanțelor (Anexa III):
- *Documente încheiate* Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **b) Poziția și distanțele între conducte**

- *Criteriu/Parametru*
  - poziția relativă între conducte.
  - valoarea distanței între conducte.
- *Metoda de verificare* poziția : vizual  
distanța: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării* după pozare. înainte de fixare.
- *Gradul de verificare* - în cel puțin două puncte diferite, pentru fiecare ea/.

- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite toleranța de  $\pm 10\%$  pentru distanța între conducte, când nu este indicată în proiect sau în normativele I31; I7; I13
- *Aparatura de verificare* - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate* Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

#### **c) Modul de fixare și distanțele între elementele de susținere**

- *Criteriu Parametru* tipul susținerilor;  
distanța între două elemente succesive de susținere:
  - modul de fixare.
- *Metoda de verificare* tipul: vizual;  
distanța: prin măsurare directă.
  - modul de fixare: prin verificarea strângerii elementelor demontabile.
- *Momentul verificării*
  - în cazul prinderii cu elemente fixe: înainte de pozare;
  - în cazul prinderii cu elemente mobile: după poziționare.
- *Gradul de verificare* - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte tipuri de elemente de susținere. Iată de cele prevăzute în proiect;
  - se admite toleranța de  $\pm 5\%$  pentru distanța între două elemente de susținere succesive (când nu este prevăzută în proiect).

- *Aparatura de verificare*
- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

#### **d) Manșoane de protecție**

- *Criteriu Parametru*
  - diametrul interior al manșonului;
  - lungimea cu care manșonul depășește țata elementului de construcție.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după înglobarea în elementele de construcție;
  - înainte de montarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - prin sondaj, minim 50 % din treceri.
- *Condiții de admisibilitate*
  - se admite:
    - încadrarea în toleranța de  $\pm 10\%$  pentru diametrul interior al manșonului;
    - încadrarea în toleranța de  $\pm 10\%$  pentru valoarea lungimii cu care partea superioară a manșonului depășește pardoseala.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **e) Probele de rezistență și etanșitate pentru conducte**

- *Criteriu Parametru*
  - valoarea presiunii de rezistență;
  - valoarea presiunii de etanșitate;
  - scăpări de aer pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.
- *Metoda de verificare*
  - conform I3 1 și Prescripțiilor tehnice 1SCIR.
- *Momentul verificării*
  - înaintea montării regulatorului de presiune treapta II-a (pentru încercarea de rezistență);
  - înainte de vopsire.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - conform I3 1.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de etanșitate a tuburilor/țevilor (Anexa IV.15) și proces-verbal de recepție tehnică instalații de utilizare (I31 - Anexa 5).

### **3.2. Montarea armăturilor**

#### **a) Tipul armăturii și locul de montare**

- *Criteriu Parametru*
  - tipul armăturii;
  - amplasarea.

- *Metoda de verificare*  
-vizual
- *Momentul verificării*  
după montarea în instalație:  
înainte de probele de rezistență și etanșitate;
  - *Gradul de verificare* 100%
- *Condiții de admisibilitate*  
respectarea prevederilor proiectului privind lipul și locul de amplasare.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **h) Accesul și posibilitatea de manevrare**

- *Criteriu/ Parametru*  
spațiul de acces și manevră.
- *Metoda de verificare*
  - vizual
  - prin acționare directă.
- *Momentul verificării*  
după montarea în instalație:  
înainte de probare.
- *Gradul de verificare:*  
100%
- *Condiții de admisibilitate*  
- posibilitatea de acces și manevră.
- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*  
Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3. Montarea echipamentelor**

#### **3.3.1. Arzătoare și aparate interioare de utilizare a G.P.L.**

##### **Tipul și parametrii tehnici**

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul;
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare, în tisa tehnică sau în fișa de agrement.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea pe locul de montaj;
  - înainte de fixarea definitivă.
- *Gradul de verificare*  
-100%
- *Condiții de admisibilitate*  
- corespondența datelor tehnice cu prevederile proiectului și sau a lisei de agrement.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*  
Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

## **b) Amplasarea în instalație**

- *Criteriu Parametru*

locul de amplasare:

- poziția de montare.

- *Metoda de verificare*

- poziția: vizual;
- locul de amplasare; prin măsurare.

- *Momentul verificării*

- după poziționarea în instalație.

- *Gradul de verificare*

- 100 %.

- *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor de montare ale producătorului sau a fișei de agrement, a Normativului I3 1 și a Prescripțiilor tehnice ISCIR.

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **c) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/Parametru*

- schema de racordare.

- *Metoda de verificare*

- vizual.

- *Momentul verificării*

- după fixare (inclusiv accesorii);
- înainte de proba de funcționare.

- *Gradul de verificare*

- bucată cu bucată.

- *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorului, a fișei de agrement și a Prescripțiilor tehnice ISC IK.

- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **3.3.2. Distrihuitoare**

### **a) Dimensiunile**

- *Criteriu/Parametru*

- diametrul;
- diametrul și numărul racordurilor.

- *Metoda de verificare*

- prin măsurare directă.

- *Momentul verificării*

- înainte de montarea în instalație.

- *Gradul de verificare*

- 100 %.

- *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului.

- *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

- *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **b) Amplasarea**

### • **Criteriu/Parametru**

- poziția și locul de montare;
- cotele de montaj.

### • *Melodii ile verificare*

- poziția și locul de montare: vizual;
- distanța între elemente: prin măsurare directă.

### • *Momentul verificării:*

- după montare;
- înainte de proba de funcționare.

### • Gradul de *verificare*

-100%

### • Condiții de admisibilitate

- nu se admit abateri de la prevederile proiectului;
- se admite depășirea cu 5 % a distanțelor între elementele componente și elementele de construcție, în cazul în care proiectul nu le indică.

### • *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

### • *Documente încheiate*

- Proces – verbal de verificare – constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3)

## **c) Elemente de susținere a distribuitorului**

### • **Criteriu/Parametru**

- tipul;
- amplasarea.

### • Metode de verificare

- vizual

### • *Momentul verificării*

- după poziționare;
- înainte de fixarea definitivă.

### • Gradul de verificare

- 100%.

### • *Condiții de admisibilitate*

- respectarea tipului, a materialelor și a dimensiunilor prevăzute în proiect.

### • *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).

### • *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

## **3.3.3. Aparate de măsură, control și siguranță**

### • Criteriu/Parametru

- tipul;
- poziția de montare.

### • *Metoda de verificare*

- vizual

### • *Momentul verificării*

- după montare.

### • Gradul de verificare

- 100%.

### • *Condiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului, a instrucțiunilor tehnice ale producătorilor sau a fișei de agrement.

### • *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*  
Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4. Canale de evacuare a gazelor de ardere

#### a) Aspectul și natura materialului

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor.
- Gradul de verificare
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (țăța de cele prevăzute în proiect):
    - defecte (fisuri, arsuri, pori sau cojeli).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Procees-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Dimensiunile

- Criteriu/Parametru
  - diametrul;
  - grosimea.

- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Monienlu/ verificării*
  - înainte de executarea îmbinărilor.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### c) Traseul

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - sensul și mărimea pantei, dacă e cazul.
- *Metoda de verificare*
  - locul de amplasare: vizual;
  - sensul și mărimea pantei: prin măsurare.
- *Momentul verificării*
  - după pozare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisihiilate*
  - nu se admit:
    - modificări de traseu (față de cel prevăzut în proiect):



- abateri de la prevederile proiectului cu privire la sensul și valoarea pantei.

- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verhal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Tipul de îmbinare**

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul îmbinării;
  - aspectul îmbinării.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după executarea îmbinărilor, înainte de proba de presiune cu aer sau cu gaz (după caz).
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit alte tipuri de îmbinare (față de cele prevăzute în proiect).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **e) Modul de fixare**

- *Criteriu/Parametru*
  - rigiditatea fixării.
- *Meloda de verificare*
  - prin verificarea strângerii.
- *Momentul verificării*
  - după îmbinare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%
- *Condiții de admisibilitate*
  - fixarea stabilă a canalelor de evacuare a gazelor de ardere.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces - verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V. 3).

#### **f) Izolația**

- *Criteriu/ Parametru*
  - tipul izolației;
  - aspectul izolației;
  - grosimea izolației;
  - protecția izolației. după caz.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, aspectul și protecția izolației: vizual;
  - grosimea: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după execuție, înainte de punerea în funcțiune.
- *Gradul de verificare*
  - pentru tip și aspect: 100%:

- pentru grosime: 10%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cele prevăzute în proiect):
    - defecte vizibile, neuniformități.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.5. Montarea recipientelor de stocare a G.P.L.

#### a) Tipul și parametrii tehnici

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul:
  - parametrii tehnici.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin verificarea datelor tehnice înscrise în documentele însoțitoare și pe eticheta recipientelor.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație
  - înainte de montarea definitivă
- *Gradul de verificare*
  - 100%
- *Condiții de admisibilitate*
  - corespondența datelor tehnice verificate cu prevederile proiectului.
- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de recepție tehnică a depozitului de G.P.L. la consumator (I3 1 - Anexa 3).

#### b) Amplasarea în instalație

- *Criteriu/Parametru*
  - locul de amplasare;
  - poziția de montare;
  - modul de prindere;
  - cotele de montaj.
- *Metoda de verificare*
  - poziția de montare și modul de prindere: vizual;
  - locul de amplasare și cotele: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după poziționarea în instalație.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor normativului I31, proiectului și instrucțiunilor de montaj ale producătorului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### c) Postamentul, împrejmuirea (după caz)

- *CriteriuzParametru*
  - dimensiuni;
  - material.

- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de poziționarea recipientelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### **d) Modul de racordare în instalație**

- *Criteriu/ Parametru*
  - schema de racordare.
- *Metoda de verificare* - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după racordare:
  - după probele de rezistență și etanșitate ale sistemului de alimentare cu G.P.L.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*

- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de recepție tehnică a depozitului de G.P.L. la consumator (I31 -Anexa 3).

#### **e) Priza de pământ (la recipiente fixe)**

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul:
  - materialul și poziția de montare:
  - continuitatea electrică:
  - rezistența.
- *Metoda de verificare*
  - tipul, materialul și poziția de montare: vizual:
  - continuitatea electrică și rezistența: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor din proiect.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloacele de măsurare a continuității electrice și a rezistenței prizei de pământ (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3) și Proces-verbal de încercare a prizelor de pământ (Anexa IV.14).

### **3.6. Punerea în funcțiune**

- *Criteriu/Parametru*
  - presiunea de utilizare la debit maxim și minim;

- modul de evacuare a gazelor arse;
- funcționarea arzătoarelor și aparatelor interioare de utilizare a G.P.L.;
- comportarea reguletoarelor.

• *Metoda de verificare*

- funcționarea întregului sistem de alimentare cu G.P.L.: vizual;
- presiunea de utilizare: prin măsurare;
- modul de evacuare a gazelor arse: vizual și prin măsurare;
- funcționarea arzătoarelor și aparatelor interioare de utilizare a G.P.L.: vizual și prin acționarea elementelor de acționare-reglare;
- comportarea reguletoarelor: prin verificarea indicațiilor aparatelor de măsură și control.

• *Momentul verificării*

- după probele de rezistență și etanșitate;
- după inertizarea sistemului.

• *Gradul de verificare*

- 100%.

• *Condiții de admisibilitate*

- încadrarea în valorile prevăzute în proiect pentru debite;
- evacuarea integrală a gazelor de ardere;
- funcționarea în parametrii normali a elementelor sistemului.

• *Aparatura de verificare*

- mijloace de măsurare a debitului, presiunii (Anexa III).

• *Documente încheiate*

Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației (Anexa IV.6), Proces-verbal de punere în funcțiune a depozitului de G.P.L. la consumator (I 31 - Anexa 6) și Proces-verbal de punere în funcțiune a instalației de utilizare G.P.L. (I 31 - Anexa 7).

## Anexa I-VI.B

### Documente de referință

- I31 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate (G.P.L.).
- I33 - Normativ pentru exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate (G.P.L.).
- C130 - Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice îngropate.
- I 12. - Normativ privind efectuarea încercărilor de presiune la conductele tehnologice din oțel.
- I14 - Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate.
- I27 - Instrucțiuni privind stabilirea și verificarea clasei de calitate a îmbinărilor sudate la conducte tehnologice din oțel.
- CR 1 - Prescripții tehnice pentru verificarea și autorizarea instalațiilor mecanice sub presiune și instalațiilor de ridicat.
- CR 2 - Prescripții tehnice pentru autorizarea agenților economici de a executa lucrări la instalații mecanice sub presiune, instalații de ridicat și aparate consumatoare de combustibil.
- C 8 - Prescripții tehnice pentru proiectarea, execuția, instalarea, exploatarea, repararea și verificarea recipientelor stabile de stocare și alimentare în instalații cu gaze petroliere lichefiate, cu capacitatea până la 5000 l.
- C 20 - Prescripții tehnice pentru proiectarea, execuția, montarea, exploatarea, repararea și verificarea conductelor tehnologice metalice pentru unele gaze lichefiate din industria chimică și petrochimică.

**Caiet Instalații VII**  
**Conducte magistrale**

**Cuprins**

<b>1. Domeniul de aplicare .....</b>	<b>341</b>
<b>2. Documente de referință .....</b>	<b>343</b>
<b>3. Controlul calității lucrărilor de conducte magistrale .....</b>	<b>343</b>
3.1. Verificarea elementelor fizice ale conductelor.....	344
3.2. Pregătirea tranșei! pentru montarea conductei.....	345
3.3. Verificarea asamblării și etanșării tuburilor.....	346
3.4. Izolația conductelor.....	349
3.5. Montarea armăturilor .....	350
3.6. Proba de presiune pentru conductele magistrale.....	352
3.7. Marcajul conductelor pe teren .....	355
3.8. Proba de funcționare .....	356
<b>Anexa I-VII .....</b>	<b>358</b>

## **1. DOMENIUL DE APLICARE**

Metodele de verificare a calității și de pregătire a recepției lucrărilor cuprinse în prezentul caiet se aplică următoarelor categorii de conducte magistrale:

- Conducte de aducțiune pentru apă potabilă și cu caracter nepotabil;
- Colectoare de canalizare.

Nu fac obiectul prezentului normativ:

- Instalațiile de apă și canalizare cu caracter tehnologic din industrie, sere, construcții agrozootehnice;
- Conductele pentru stingerea incendiilor care utilizează substanțe speciale (abur, bioxid de carbon, pulbere, spume):
  - Conductele din stații de tratare a apei;
  - Conductele din stații de pompare;
  - Canalele din stații de epurare.

## **2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**

Documentele de referință sunt prezentate la finalul caietului, în Anexa I-VII.

## **3. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE CONDUCTE MAGISTRALE**

Pe parcursul executării lucrărilor se verifică calitatea operațiilor la:

- Elementele fizice ale conductei: aspectul și natura materialului, dimensiuni;
- Asamblarea și etanșarea tuburilor;
- Izolarea conductei;
- Montarea armăturilor;

- Proba de presiune;
- Marcajul conductelor pe teren.

La încheierea lucrărilor se efectuează proba de funcționare a rețelei de conducte.

### 3.1. Verificarea elementelor fizice ale conductelor

a) Aspectul și natura materialului

- *CriteriuzParametru*
  - tipul materialului;
  - aspectul materialului.
- *Metoda de verificare*
  - vizual:
    - pentru conductele din PVC conform STAS 6675/3;
    - pentru conductele din oțel conform STAS 404/1. STAS 530/1. STAS 6898/1. STAS 6898/2, STAS 7656.
- *Momentul verificării*
  - înainte de lansarea în șanț pentru îmbinare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de materiale (față de cele prevăzute în proiect);
    - defecte (fisuri, arsuri, goluri, incluziuni de alte materiale etc.).
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa I V.3).

### b) Dimensiunile

- *Criteriu/Parametru*
  - diametrul conductei.
- *Metoda de verificare*
  - prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de lansarea în șanț pentru îmbinare.
- *Gradul de verificare*
  - cel puțin o verificare pe fiecare tronson de același diametru.
- *Condiții de admisibilitate*
  - să corespundă prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.2. Pregătirea tranșei pentru montarea conductei

- *Criteriu Parametru*
  - pregătirea tranșei în zonele masivelor de ancoraj care se sprijină direct pe peretele tranșei;
  - executarea în tranșee a adâncirilor și lărgirilor în dreptul îmbinărilor cu mufe sau a sudurilor care se execută în tranșee;
  - pregătirea tranșei în zonele de intersecție ale conductei cu magistrale de gaze, petrol, sau telecomunicații;
  - finisarea manuală a patului conductei.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.

- *Momentul verificării*
  - înainte de pozarea conductelor.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului și SR 4163-3;
  - nu se admit:
    - denivelări;
    - ncuniformități ale stratului de așezare pe toată lungimea șanțului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verhal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### **3.3. Verificarea asamblării și etanșării tuburilor**

#### **a) Unghiul de reze maro, straiul de așezare, starea șanțului**

##### *\* Criteriu Parametrii*

- respectarea unghiului de rezemare pe patul de pozare și realizarea umpluturii în zona specială (mai ales la conductele dinPEIDși PAFSIN);
  - rezemarea conductei pe toată lungimea acesteia, respectându-se panta de montaj proiectată, eu luarea de măsuri contra lunecării în cazul pantelor pronunțate;
  - executarea patului de pozare si montarea conductei numai în uscat, eventual cu epuizmente;
  - executarea masivelor de ancoraj conform proiectului;
  - luarea de măsuri de evitare a inundării accidentale a tranșei când conducta montată nu e acoperită, pentru a nu fi notată:

- umplutura parțială a conductei, cu excepția îmbinărilor, centru proba de etanșeitate a acesteia;
- protejarea conductei montate împotriva pătrunderii mpurităților.

##### • *Metoda de verificare*

- vizual.

##### • *Momentul verificării*

- înainte de pozarea conductelor.

##### • *Gradul de verificare*

- 100 %.

##### • *C'ondiții de admisibilitate*

- respectarea prevederilor proiectului și SR 4163-3;
- nu se admit:
  - nerespectarea unghiului de rezemare pe patul de pozare:
    - neuniformități ale stratului de așezare pe toată lungimea șanțului;
    - executarea cu apă în șanț;
    - posibilitatea de inundare a tranșei.

##### • *Aparatura de verificare*

##### • *Documente încheiate*

- Proces-verbal de verificare-constatare a calității crărilor (Anexa IV.3).

#### **b)Montarea conductelor**

##### • *C'riteriu/Parametru*

- La conducte din beton armat precomprimat:
  - verificarea stării de curățenie a suprafeței de rulare a mufei și capătului drept al tubului;
  - rularea uniformă a garniturii pe tot conturul.

- La conducte din polietilenă (PEID):
  - pozarea tuburilor în tranșee cu ondulații largi, pentru a compensa contractarea și dilatarea;
- La conducte din fonta ductilă:
  - devierea admisibilă în funcție de diametru;
  - jocul axial maxim;
  - curățarea cu atenție a mufei și capătului drept;
  - existența șanfrenului și starea inelului de îmbinare;
- La conducte din poliesteri armați cu fibre de sticlă:
  - existența gropii de îmbinare (clopot) în dreptul îmbinării;
  - curățirea și ungerea cu lubrifiant a garniturilor;
  - devierea unghiulară maximă admisibilă.
- *Metoda de verificare*
  - vizual;
  - jocul axial și devierea unghiulară: prin măsurare directă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de lansarea în șanț.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - nerespectarea condițiilor privind folosirea materialelor și a echipamentelor prevăzute în proiect;
    - nerespectarea traseelor conductelor și amplasării echipamentelor prevăzute în proiect;
    - defecte de aspect;
    - valori ale jocului axial și devierii unghiulare diferite de cele prevăzute de proiect sau normativele tehnice în vigoare;
  - se admit, în cazul în care nu sunt prevăzute de proiect, următoarele valori:
    - pentru fonta ductilă:

O Deviere admisibilă unghiulară la montaj funcție de diametru:

Dn 60÷150	5 grade	ecart 52 mm
Dn 200÷300	4 grade	ecart 42 mm
Dn 350÷600	3 grade	ecart 32 mm
Dn 700÷800	2 grade	ecart 25mm
Dn 900 și 1000	1 grad 30 min.	ecart 19 mm

O Joc axial maxim funcție de diametru:

Dn 60÷200	30 mm
Dn 250÷1000	40 mm

- pentru conducte din poliesteri armați cu fibre de sticlă:

O Deviere maximă unghiulară admisibilă funcție de diametru:

Dn 300÷525	3 grade	314 mm la 6 m lungime
Dn 600÷1000	2 grade	209 mm la 6 m lungime
Dn 1200	1 grad	105 mm la 6 m lungime.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.4. Izolația conductelor

- *Criteriu/Parametru*
  - tipul izolației;
  - aspectul izolației;
  - grosimea izolației.
- *Metoda de verificare*
  - tipul și aspectul: vizual;
  - grosimea: prin metoda defectoscopului cu scânteie.



- *Momentul verificării*
  - după îmbinarea în șanț.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit:
    - alte tipuri de izolație (față de cea prevăzută în proiect);
    - defecte vizibile. neuniformități;
    - grosimi diferite față de prevederile proiectului;
    - toleranțe la grosime, diferite față de prevederile proiectului.
  - se admite:
    - toleranța de + 10 % la grosime, când nu este indicată în proiect
- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor { Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (Anexa IV.2).

### 3.5. Montarea armăturilor

#### a) Tipul armăturii și locul de montare

- *Criteriu Parametru*
  - tipul armăturii;
  - amplasarea.
- *Metoda de verificare*
  - vizual.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;

- înainte de proba de presiune.
- *Gradul de verificare*
  - 100 %.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului privind tipul armăturii și locul de amplasare.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbai de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

#### b) Accesul și posibilitatea de manevrare

- *Criteriu/ Parametru*
  - spațiul de acces și manevră.
- *Metoda de verificare*
  - vizual;
  - prin acționare directă.
- *Momentul verificării*
  - după montarea în instalație;
  - înainte de probare.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate.*
  - posibilitatea de acces și manevră.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.6. Proba de presiune pentru conductele magistrale

#### a) Conducte sub presiune

- *Criteriu/Parametru*

- presiunea de încercare;
- scurgerile de apă.

- *Metoda de verificare*

- verificări preliminare:

- durata de timp între montare și începerea efectuării probei să nu fie mai mare de 30 zile (recomandare);

- verificarea vizuală a calității conductei: fisuri, adâncituri, ciobiri ale capetelor, defecte de sudură, exfolieri. rezultate în cursul fazei de montaj;

- eventuale deplasări în plan orizontal și vertical, cu excepția tuburilor din PEID;

- asigurarea operațiilor de remediere a deficiențelor constatate în vederea efectuării probei de presiune;

- probe pe tronsoane de conducte, fără a depăși 500 m, pregătite pentru proba de presiune:

- starea de curățenie în interior și a capetelor de tronson și de ramificație care se vor închide cu capace speciale;

- existența robinetelor de aerisire - dezaerisire în punctele ridicate de pe traseu;

- existența în punctele joase de pe traseu a ventilelor de golire și a măsurilor de evacuare a apei de încercare în afara șanțului;

- existența masivelor de ancorare proprii conductei (dacă este cazul) și a celor necesare efectuării probei, conform detaliilor de execuție aprobate:

- acoperirea cu pământ în grosime de 35-40 cm deasupra generatoarei superioare a tubului, efectuată conform caietului de sarcini;

- realizarea măsurilor de prevenire a plutirii conductei când există pericolul inundării șanțului.

- verificări la proba pe tronsoane:

- se urmărește efectuarea probei conform STAS 4163-3;

- tronsonul conductei de beton armat precomprimat se menține plin cu apă timp de 10 zile la presiunea de 3-4 atm.;

- la tronsonul conductei din fontă ductilă ridicarea presiunii se face în trepte până la presiunea de regim, care se menține minimum 24 ore, după care se ridică presiunea în trepte până la atingerea presiunii de probă;

- la tronsonul conductei din PEID se verifică trecerea timpului de 15 minute de când s-a atins presiunea de probă, după care, dacă presiunea s-a modificat datorită elasticității materialului, se va corecta prin ridicarea sau scăderea presiunii;

- se verifică variația temperaturii aerului în timpul probei, care nu trebuie să fie mai mare de 2°C.

- proba generală a conductelor magistrale de transport:

- se execută conform probei pe tronsoane, verificându-se:

- montarea tuturor armăturilor și dispozitivelor prevăzute în proiectul aprobat;

- umplerea întregii conducte;

- etanșeitatea tuturor îmbinărilor dintre tronsoane, la armături și dispozitive.

- *Momentul verificării*

- înainte de punerea în funcțiune.

- *Gradul de verificare*

- 100%.

- *Condiții de admisibilitate*

- nu se admit:

- variații de presiune mai mari de 5 % față de presiunea de încercare, pe toată durata probei;

- scurgeri de apă vizibile, pete de umezeală pe conducte, în zona mufelor, la îmbinări.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de presiune (Anexa IV. 18).

#### **b) Proba de etanșeitate pentru conductele de transport cu nivel liber (canale)**

- *Criteriu /Parametru*
  - scurgerile de apă pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, conform STAS 3051. având aceleași faze ca la conductele sub presiune, verificându-se suplimentar următoarele:
    - panta canalului;
    - cota fundului canalului în orice secțiune;
    - închiderea etanșă a tuturor orificiilor;
    - blocarea extremităților și a tuturor punctelor susceptibile de deplasare în timpul probei.;
    - umplerea canalelor din beton cu apă cu cel puțin 24 de ore înainte;
    - pierderile de apă.
- *Momentul verificării*
  - înainte de acoperire;
  - la cel puțin 24 de ore după efectuarea ultimei îmbinări.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - nu se admit scurgeri de apă vizibile;
  - se admite:
    - o abatere de 10% la panta canalului prevăzută în proiect;

- o toleranță de  $\pm 3$  cm la cota fundului canalului.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a dimensiunilor (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal pentru proba de etanșeitate a conductelor de transport cu nivel liber (Anexa IV. 17).

### **3.7. Marcajul conductelor pe teren**

- *Criteriu, Parametru*
  - existența și numerotarea bornelor și căminelor speciale.
- *Metoda de verificare*
  - vizual, prin:
    - verificarea marcării axei conductei prin borne de beton amplasate în vârful de unghi;
    - verificarea numerotării și marcării poziției kilometrice a bornelor;
    - verificarea numerotării și a poziției kilometrice a căminelor speciale și a ramificațiilor.
- *Momentul verificării*
  - după executarea umpluturilor.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului.
- *Aparatura de verificare*
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor (Anexa IV.3).

### 3.8. Proba de funcționare

- *Criteriu/parametru*
  - pentru conductele magistrale sub presiune și cu nivel liber:
    - poziția hidranților și a vanelor îngropate;
    - poziția, execuția și echiparea căminelor;
    - refacerea părții carosabile, trotuarelor și a spațiilor verzi;
    - debitul de apă;
    - presiunea de încercare;
    - pierderile de apă.
- *Metoda de verificare*
  - funcționarea întregii conducte, vizual;
  - debitul și presiunea la conductele sub presiune, prin măsurare;
    - poziția hidranților și a vanelor îngropate, vizual;
    - poziția, execuția și echiparea căminelor, vizual;
    - execuția masivelor de ancoraj, vizual;
    - refacerea părții carosabile, a trotuarelor și a spațiile verzi, vizual;
    - executarea marcării și reperării rețelelor, vizual;
    - spălarea rețelei, vizual.
- *Momentul verificării*
  - după încheierea execuției conductei.
- *Gradul de verificare*
  - 100%.
- *Condiții de admisibilitate*
  - respectarea prevederilor proiectului;
  - încadrarea în valorile și toleranțele prevăzute în proiei pentru debit și presiune. Pentru toleranțele neprecizate se adm următoarele valori:
    - ± 5 % pentru debite;
    - ± 5 % pentru presiuni.

- *Aparatura de verificare*
  - mijloace de măsurare a debitului și presiunii (Anexa III).
- *Documente încheiate*
  - Proces-verbal de control pentru proba de funcționare a instalației (Anexa IV.6).

## Documente de referință

- STAS 404/1 - Țevi de oțel. fără sudură, laminate la cald.
- STAS 530/1 - Țevi de oțel. tară sudură, trase sau laminate la rece.
- SR ISO 1167 - Țevi din materiale plastice pentru transportul lichidelor. Determinarea re/istenței la presiune interioară.
- STAS 3051 - Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canali/are. Prescripții fundamentale de proiectare.
- SR ISO 3126 - Țevi din materiale plastice. Măsurarea dimensiunilor.
- SR 4163-3 - Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare.
- STAS 6675/3 - Țevi din policlorură de vinii neplastifiată. Metode de încercare. Indicații generale.
- SR6819 - Alimentări cu apă, aducțiuni. Studii, prescripții de proiectare și de execuție.
- STAS 6898/1 - Țevi de oțel sudate elicoidal. Partea 1: Țevi de uz general.
- STAS 6898/2- Țevi de oțel sudate elicoidal. Partea 2: Țevi de conducte.
- I22 - Normativ privind proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare și canalizare a localităților.

## Terminologie și definiții

- 1. Acțiune corectivă** - acțiune întreprinsă pentru eliminarea cauzelor unor neconformități. defecte sau a altor situații nedorite, existente, în scopul prevenirii repetării acestora.
- 2. Acțiune preventivă** - acțiune întreprinsă pentru eliminarea cau/elor unor neconformități. defecte sau a altor situații nedorite, posibile, în scopul prevenirii repetării acestora.
- 3. Beneficiar** - titular de contract și destinat pentru o lucrare (serviciu, produs), livrat de furnizor.
- 4. Caiet de sarcini** - document stabilit de beneficiar (client), prin care se definesc clauzele tehnice, clauzele de calitate și clauzele administrative aplicabile furniturilor căutate (produse, servicii, lucrări) și care servește ca bază pentru oferta furnizorului, putând face obiectul unui contract.
- 5. Calitate** - ansamblu de caracteristici ale unei entități care îi conferă aptitudinea de a satisface trebuințe exprimate sau implicite.
- 6. Cerință (exigență, condiție)** - prevedere care formulează criteriile ce trebuie îndeplinite. (SR 10000-1).
- 7. Condiții referitoare la calitate** - exprimare a necesităților sau transpunerea acestora într-un ansamblu de condiții exprimate calitativ sau cantitativ, referitoare la caracteristicile unei entități în scopul de a permite realizarea și examinarea acesteia.

- 8. Confirmare** - consemnarea constatării că o entitate (lucrare, serviciu, document etc.) îndeplinește cerințele (exigențele) specificate.
- 9. Conformitate** - satisfacerea condițiilor specificate (SR ISO 8402).
- 10. Controlul calității** - tehnici și activități cu caracter operațional utilizate pentru satisfacerea condițiilor referitoare la calitate.
- 11. Control al calității în construcții** - evaluare (verificare) a conformității calității lucrărilor de construcții, în toate etapele (fazele) de execuție pe parcurs și în etapa finală, cu cerințele de calitate specificate, prin folosirea de mijloace și metode de control adecvate.
- 12. Inspectorul de șantier** - absolvent al unei instituții de învățământ superior sau școli tehnice de specialitate, reprezentant al investitorului care este autorizat în cadrul MLPTL pentru a îndeplini atribuțiile de inspectorul de șantier.
- 13. Executanți (agent economic de execuție)** - partea contractantă care realizează lucrarea.
- 14. Fază determinantă** - stadiul fizic la care o lucrare de construcții, o dată ajunsă, nu mai poate continua fără acceptul scris al beneficiarului, proiectantului, executantului și al ISC.
- 15. Investitori** - persoane fizice sau juridice care finanțează și realizează investiții sau intervenții la construcțiile existente în sensul legii.
- 16. Îmbunătățirea calității** - acțiuni întreprinse în întreaga organizație pentru creșterea eficacității și eficienței activităților și proceselor în scopul de a asigura

avantaje sporite atât pentru organizație cât și pentru clienții acesteia.

- 17. Inregistrare** - document care furnizează dovezi obiective ale activităților efectuate sau ale rezultatelor obținute.
- 18. Neconformitate** - o deficiență în caracteristici, documente sau proceduri care fac ca, pentru un produs, o lucrare sau un serviciu calitatea să fie inacceptabilă, nedeterminată sau neconformă cu cerințele specifice. Neconformitățile pot fi defecte fizice, rezultate necorespunzătoare la încercări, documente incorecte sau neadecvate. sau abateri de la procedurile stabilite de execuție sau de controlul de calitate, încercări și verificări.
- 19. Plan de control al calității (PCC)** - document al programului de asigurare a calității, care descrie ansamblul controalelor de calitate, verificări și încercări necesare, pe faze de lucrări și etape de realizare (pe parcursul și la finalizarea lucrărilor, livrarea produselor sau serviciilor) cuprinzând și referiri la procedurile aferente.
- 20. Procedură** - mod (cale, metodă) specificat de a îndeplini o activitate.
- 21. Proiect** - documentație tehnică de concepție, compusă din piese scrise și desenate.
- 22. Recepția lucrărilor de construcții** - actul, prin care investitorul atestă (certifică) realizarea lucrărilor de construcție, în conformitate cu prevederile contractuale (condiții generale de contractare, documentații tehnice de execuție, caiet de sarcini etc.) și cu cerințele documentelor oficiale (autorizația de construire, avize ale organelor autorizate, reglementări

tehnice aplicabile, cartea tehnică a construcției etc.) și declară că acceptă și preia lucrările executate și că acestea pot fi date în folosință.

- 23. Responsabil tehnic cu execuția** - absolvent al unei instituții de învățământ superior tehnic, reprezentant al executantului, atestat în cadrul MLPTL pentru urmărirea și verificarea lucrărilor de construcții.
- 24. Verificare** - confirmare prin examinare și furnizare de dovezi obiective a faptului că au fost satisfăcute condițiile specificate.

## Anexă II

### Documente de referință

- Legea 10/1995 (M.O. 5/13.01.1995) - Legea calității în construcții.
- Legea 50/1996 (M.O. 3/13.01.1997) - Legea privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor
- Legea 90/1996 (M.O. 157/23.07.1996) - Legea protecției muncii
- HGR 766/1997 (M.O. 352/10.12.1997) - Hotărâre pentru aprobarea unor Regulamente privind controlul calității în construcții.
- HGR 272/1994 (M.O. 193/28.07.1994) Regulament privind controlul de stat al calității în construcții.
- HGR 925/1995 (M.O.286/11.12.1995) - Regulament de verificare și expertizare tehnică, de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor.
- OG 20/1998 (M.O. 147 bis/1998) - Regulament privind activitatea de metrologie.
- Ordinul 13/1996 (M.O.176/05.07.1996) - Ordin al directorului general al Biroului Român de Metrologie Legală pentru aprobarea Normelor de metrologie legală și a Normelor tehnice de metrologie.
- M.O.516/25.10.1999 - Regulament de organizare și funcționare a Biroului Român de Metrologie Legală.
- C 14 - Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate.

- C300 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- P 118 - Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea locului.
- SR ISO 8402 - Managementul calității și asigurarea calității. Vocabular.
- MLPAT - Ordinul nr. 31/N/21.10.1995.
- MLPTL - Ordinul nr. 488/04.03.2002 - Procedură de autorizare a inspectorilor de șantier
- NRPM - Norme republicane de protecția și igiena muncii în construcții.
- O.M.1775 - Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor.
- ÎNCERC - Glosar de termeni specifici sistemului calității în construcții.
- C.O.C.C. - SA - Condiții tehnice generale pentru executarea lucrărilor de construcții - Lucrări de instalații interioare.
- C.O.C.C. - SA - Manualul Dirigintului de specialitate în construcții

364

**Aparate de măsură și control**

(Exemple)

Nr. crt.	Mărimea fizică măsurată	Aparatul de măsură și control	Clasa de precizie
1	Timp	Cronometru, ceas	$\pm 1$ s
2	Presiune	Manometru Manometru diferențial Micromanometru Debro	1,6
3	Debit	Debitmetru Rotametr Tub Pitot-Prandtl Contor	1,0
4	Temperatură	Termometru Termocuplu Termorezistență	$\pm 0,5^\circ$
5	Rezistență de izolație	Megaohmmetru	
6	Rezistență de dispersie	Ampermetru Voltmetru Sursă variabilă de curent	1,5
7	Rezistență electrică (pentru verificarea continuității)	Indicator de continuitate	
8	Rezistență priză de pământ	Aparat portabil pentru măsurarea rezistenței prizei de pământ	
9	Dimensiuni (diametre, lungimi, lățimi, adâncimi, unghiuri, distanțe, cote de montaj)	Șubler Ruletă Șablon	0,1 mm/ 1 mm/ -



Nr. crt.	Mărimea fizică măsurată	Aparatul de măsură și control	Clasa de precizie
10	Orientare	Busolă	
11	Planeitate, pantă, orizontalitate, paralelism	Nivelă cu bulă de aer Nivelă cu laser Metru	
12	Nivel de zgomot și vibrații	Sonometru Dozimetru pentru zgomot	± 2 dB
13	Viteză aer	Anemometru Velometru Tub Pitot-Prandtl	
14	Umiditate	Psihrometru	

**Notă:** Aparatura de măsură și control indicată este orientativă. Poate fi utilizat orice alt mijloc de măsură și control ce are funcțiunea și precizia necesară.

### FORMULARE

1. Proces-verbal de predare-primire front de lucru
2. Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse
3. Proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor
4. Proces-verbal de control al calității lucrărilor în faze determinante
5. Proces-verbal de control preliminar
6. Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației
7. Proces-verbal pentru proba de etanșitate a conductelor interioare de canalizare
8. Proces-verbal pentru proba de etanșitate a conductelor exterioare de canalizare
9. Proces-verbal pentru proba de presiune la rece
10. Proces-verbal pentru proba de presiune la cald
11. Dispoziție de șantier (informativ)
12. Raport de neconformitate (informativ)
13. Proces-verbal de control a continuității electrice și a rezistenței de izolație a conductoarelor
14. Proces-verbal de încercare a prizelor de pământ
15. Proces-verbal pentru proba de etanșitate a tuburilor/țevilor
16. Proces-verbal pentru proba de etanșitate a canalelor de aer la instalațiile de ventilare-climatizare
17. Proces-verbal pentru proba de etanșitate a canalelor cu nivel liber
18. Proces-verbal pentru proba de presiune la conductele magistrale sub presiune

**Anexa I V.1**

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL DE PREDARE-PRIMIRE  
FRONT DE LUCRU**

Nr .....din .....

Delimitarea frontului de lucru predat (poziție, nivel, axe etc.): .....

Verificarea s-a făcut pe baza prevederilor din proiectul nr .....,  
planșelor nr..... inclusiv documentele anexate  
care atestă calitatea lucrărilor predate de către ..... în calitate  
de predător și de către..... în calitate de primitor.

Abaterile de la proiect constatate: (dimensiuni geometrice, cote, axe,  
existența și poziția golurilor etc.) .....

Concluzii;

- se (nu se) acceptă predarea-primirea.

- se va accepta după luarea următoarelor măsuri, la termenele înscrise mai  
jos. ^efectuarea de corecții și remedieri, soluții indicate de proiectant, etc.)

Numele . Prenumele Semnătura

CONSTRUCTOR: .....

BENEFICIAR: .....

EXECUTANT: .....

Remedierea defectelor constatate s-a făcut pe baza soluțiilor date (te  
..... prin.....

Se confirmă executarea corespunzătoare (de calitate) a remedierilor.

Data.....

Numele Prenumele Semnătura

CONSTRUCTOR: .....

BENEFICIAR: .....

**Anexa IV.2**

UNITATEA .....

**PROCES-VERBAL PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII  
LUCRĂRILOR CE DEVIN ASCUNSE**

Nr ..... din .....

Faza din lucrare supusă verificării: .....

Elementele de identificare (sector, nivel, porțiune, ax etc.): .....

Verificările s-au făcut pe baza prevederilor proiectului nr.....

planșele nr.....și a reglementărilor tehnice în vigoare.....

Concluzii:

.....  
.....  
.....

Numele Prenumele Semnătura

EXECUTANT: .....

BENEFICIAR: .....

Atestăm refacerea (remedierea) conform prevederilor proiectului.

Data ..... /.....

Numele Prenumele Semnătura

EXECUTANT: .....

BENEFICIAR: .....

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL  
DE VERIFICARE-CONSTATARE A CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

Nr..... din

\*) .....  
Cu ocazia verificării efectuate la:.....

Au stat la baza verificărilor următoarele documente: .....

Din verificările efectuate pe teren și examinarea documentelor au rezultat următoarele: .....

Au fost stabilite următoarele măsuri (concluzii): .....

Mențiuni speciale:

	<b>Numele</b>	<b>Prenumele</b>	<b>Semnătura</b>
PROIECTANT:	.....	.....	.....
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*) Se completează pentru toate fazele prevăzute în programul de control

I.S.C.....

**PROCES-VERBAL DE CONTROL AL  
CALITĂȚII LUCRĂRILOR ÎN FAZE DETERMINANTE  
încheiat astăzi .....**

Nr. de înregistrare la I.S.C. \_\_\_\_\_

Nr. de înregistrarea la societatea controlată | \_\_\_\_\_

Ca urmare a controlului statului efectuat la fața locului de inspectorul de specialitate ..... la obiectivul ..... codul..... ce se realizează în baza autorizației de construire nr ..... valabilă până la data de ..... obiectul ..... ce se execută pe baza proiectului nr ..... elaborat de ....., verificat de:

	<b>Numele și prenumele</b>	<b>Atestat nr</b>	<b>In domeniile</b>
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....

responsabil tehnic cu execuția:

	<b>Numele și prenumele</b>	<b>Atestat nr.</b>	<b>In domeniile</b>
la faza determinanta:	.....	.....	.....
în prezenta executantului:	.....	.....	.....
reprezentat de:	.....	.....	.....
cu participarea beneficiarului:	.....	.....	.....
reprezentat de:	.....	.....	.....
inspectorului de șantier:	.....	autorizat nr .....	.....
și a proiectantului:	.....	.....	.....
reprezentat de:	.....	.....	.....

În baza prevederilor Legii 10/1995, a procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor, aprobată prin Ordinul M.L.P.A.T. nr. 31/N/02.10.1995, a reglementărilor tehnice în vigoare, a controlului efectuat asupra lucrărilor din teren și a documentelor privind:

- calitatea materialelor și a elementelor de construcții puse în operă,
- calitatea lucrărilor ce au devenit ascunse;
- calitatea lucrărilor constatate de investitor, executant și proiectant cu prilejul verificărilor efectuate în baza obligațiilor legale și contractuale.

Se constată că:

- SUNT (NU SUNT) asigurate condiții corespunzătoare de continuare a execuției lucrărilor.
- SUNT (NU SUNT) respectate detaliile de execuție prevăzute în planșele:...
- SUNT (NU SUNT) respectate prevederile reglementărilor tehnice în vigoare:

MENȚIUNI SPECIALE: .....

.....

În baza celor de mai sus,

**SE (NU SE) AUTORIZEAZĂ  
CONTINUAREA EXECUTĂRII LUCRĂRILOR**

Prezentul proces verbal a fost întocmit în ..... exemplare, câte un exemplar pentru fiecare semnatar și originalul lai.S.C.....

Soc. comercială	Numele	Prenumele	Semnătura
I.S.C.....	.....	.....	.....
BENEFICIAR .....	.....	.....	.....
PROIECTANT .....	.....	.....	.....
EXECUTANT .....	.....	.....	.....

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL  
DE CONTROL PRELIMINAR  
Nr.....din .....**

Cu ocazia verificării efectuate la: .....  
Au stat la baza verificărilor următoarele documente: .....

Din verificările efectuate pe teren și examinarea documentelor au rezultat următoarele: .....

Au fost stabilite următoarele măsuri (concluzii): .....

Mențiuni speciale : .....

	Numele	Prenumele	Semnătura
EXECUTANT: .....	.....	.....	.....
BENEFICIAR: .....	.....	.....	.....

## Anexa IV.6

UNITATEA.....

### PROCES-VERBAL

#### PENTRU PROBA DE FUNCȚIONARE A INSTALAȚIEI

Nr ..... din.....

Privind lucrarea:.....  
Executată în cadrul contractului nr ..... din .....  
Au stat la baza verificărilor următoarele documente: .....

În urma probei de funcționare s-au constatat următoarele:

- (ne)încadrarea în valorile și toleranțele prevăzute în proiect;
- (ne)funcționarea în parametrii normali ai elementelor instalației

Observații: .....

În concluzie, se constată că sunt (nu sunt) asigurate condițiile corespunzătoare pentru efectuarea recepției instalației.

	Numele	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

## Anexa IV.7

UNITATEA:

### PROCES-VERBAL PENTRU PROBA DE ETANȘEITATE A CONDUCTELOR INTERIOARE DE CANALIZARE

Nr.... din.....

Denumire instalație\*) .....

Proiect nr.....

Caiet de sarcini .....

Proba a fost efectuată conform \*\*) .....

În timpul încercării de etanșeitate, instalațiile s-au umplut cu apă după cum urmează:

- Instalația de canalizare a apelor meteorice, pe toată înălțimea clădirii;
  - Instalația de canalizare a apelor menajere, până la nivelul de refulare prin sifoanele de pardoseală sau ale obiectelor sanitare.
- Încercarea de etanșeitate s-a efectuat prin verificarea etanșeității pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.

Concluzii:

- proba de etanșeitate a conductelor interioare de canalizare a fost corespunzătoare prevederilor din proiect și a normativelor în vigoare;
- nu s-au constatat scurgeri de apă pe traseul conductelor și în punctele de îmbinare;
- încercarea la conductele din PVC s-a efectuat după minimum 24 ore de la executarea ultimei lipituri;
- conductele prevăzute cu elemente de mascare și izolare se pot izola și închide.

	Numele	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*) Instalație de canalizare a apelor meteorice/menajere

\*\*) Se va indica prescripția tehnică

## Anexa IV.8

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL  
PENTRU PROBA DE ETANȘĂTATE A CONDUCTELOR  
EXTERIOARE DE CANALIZARE  
Nr.....din .....**

Denumire instalație .....  
Proiect nr .....  
Caiet de sarcini.....  
Proba a fost efectuată conform .....

.....  
Încercarea de etanșăritate s-a efectuat prin verificarea etanșărității pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.

Concluzii:

-proba de etanșăritate a conductelor exterioare de canalizare a fost corespunzătoare prevederilor din proiect și a normativelor în vigoare;

- nu s-au constatat scurgeri de apă pe traseul conductelor și în punctele de îmbinare;

- încercarea la conductele din PVC s-a efectuat după minimum 24 ore de la executarea ultimei lipituri;

- conductele se pot izola și închide.

	Numele	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*) Se va indica prescripția tehnică

## Anexa IV.9

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL  
PENTRU PROBA DE PRESIUNE LA RECE  
Nr..... din .....**

Denumire instalație .....  
Proiect nr .....  
Caiet de sarcini.....  
Valoarea presiunii de probă ..... (bar), conform proiect.  
Timp de menținere la presiunea de proba ..... (ore).

Proba a fost efectuată conform'i .....

în timpul probei nu s-au constatat:

- variații de presiune la manometru;

- fisuri, crăpături sau scurgeri vizibile de apă la îmbinări.

Concluzii:

- proba de presiune la rece a fost corespunzătoare prevederilor din proiect și a normativelor în vigoare,

- proba s-a executat înainte de finisarea elementelor instalației (vopsire, izolare termică), de închidere a acestora în canale nevizibile sau șanțuri în pereți și planșee, sau de înglobarea lor în elementele de construcție;

- conductele se pot izola și închide.

	Numete	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*)Se va indica prescripția tehnică

## Anexa I V. 10

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL**  
**"PENTRU PROBA DE PRESIUNE LA CALD**  
Nr ..... din .....

Denumire instalație .....  
Proiect nr .....  
Caiet de sarcini .....  
Valoarea presiunii de probă..... (bar), conform proiect.  
Timp de menținere la presiunea de probă..... (ore).  
Temperatura agentului termic ..... (°C), conform proiect.  
Proba a fost efectuată conform \*) .....  
În timpul probei nu s-au constatat:  
- variații de presiune la manometru;  
- fisuri, crăpături sau scurgeri vizibile de apă la îmbinări;  
- deplasări ale punctelor fixe.

**Concluzii:**

- proba de presiune la cald a fost corespunzătoare prevederilor din proiect și a normativelor în vigoare;
- dilatările și contractările elementelor din instalație au fost preluate în condiții bune;
- proba s-a executat înainte de finalizarea elementelor instalației (vopsire, izolare termică), de închidere a acestora în canale nevizitabile sau șanțuri în pereți și planșee, sau de înglobarea lor în elementele de construcție;
- conductele se pot izola și închide.

	Numele	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*) Se va indica prescripția tehnică

## Anexa I V. 11

UNITATEA.....

**DISPOZIȚIE DE ȘANTIER**  
Nr..... din .....

Contract: ..... Beneficiar.....

Lucrarea:.....  
Faza de lucrare neconformă:.....  
Documentația de execuție:.....  
Zona de lucru în care a apărut neconformitatea: .....  
Raport de neconformitate nr./dată:.....  
Descrierea neconformității și a modului de rezolvare: .....

.....  
.....

**Concluzii:**

- s-a constatat rezolvarea neconformității conform soluției date în raportul de neconformitate;
- se dispune continuarea lucrărilor.

	Numele	Prenumele	Semnătura
Inspector de șantier:	.....	.....	.....
Responsabil tehnic cu execuția:	.....	.....	.....

UNITATEA .....

## RAPORT DE NECONFORMITATE

Nr. .... din .....

Contract:		Beneficiar:
Lucrare:		
Faza de lucrare neconformă:		
Documentația de execuție:		
Zona de lucru în care a apărut neconformitatea:		
Planul calității și faza din planul calității la care s-a constatat neconformitatea:		
Descrierea neconformității și prescripția față de care se raportează:		
Cine a raportat neconformitatea:	nume: funcție:	
Soluția de tratare a neconformității:		
Emitent soluție de tratare a neconformității:		
Proiectant	Responsabil cu execuția	Director
Neconformitatea a fost eliminată:	Responsabil cu execuția	Inspector de șantier

UNITATEA.....

PROCES-VERBAL DE CONTROL A CONTINUITĂȚII ELECTRICE  
ȘI A REZISTENȚEI DE IZOLAȚIE A CONDUCTOARELOR  
Nr..... din .....

Privind instalația: .....  
Executată în cadrul contractului nr.....din....., proiect nr.....

1. Controlul continuității electrice a conductoarelor cu izolație și manta (a cablurilor electrice): s-a efectuat după montarea acestora, aparatul de măsurat indicând rezistență nulă.

Din verificările efectuate au rezultat următoarele: .....

2. Măsurarea rezistenței de izolație a instalației

a) Valoarea rezistenței de izolație a conductoarelor față de pământ a fost de .....

b) Valoarea rezistenței de izolație între conductoarele circuitelor și coloanelor a fost de .....

Concluzii: .....

Măsurătorile au fost efectuate conform ..... cu aparatul ..... tip..... seria.....

BENEFICIAR: Numele ..... Prenumele ..... Semnătura .....  
EXECUTANT: .....



**Anexa IV.14**

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL  
DE ÎNCERCARE A PRIZELOR DE PĂMÂNT**  
Nr ..... din .....

1. Locul unde se efectuează încercarea: .....

2. Condiții atmosferice:

- temperatura aerului: .....

- gradul de umiditate al solului (umed/uscat/foarte uscat): .....

3. Încercările, măsurătorile executate și rezultatele obținute:

- verificarea continuității: .....

- verificarea rezistenței de dispersie: .....

Măsurătorile s-au executat cu aparat.....

tip ..... seria.....

încercarea a fost executată de:.....

4. Concluzii: .....

Numele                      Prenumele                      Semnătura  
BENEFICIAR: .....  
EXECUTANT:.....

**Anexa IV. 15**

UNITATEA .....

**PROCES-VERBAL  
PENTRU PROBA DE ETANȘEITATE A TUBURILOR/ȚEVILOR**  
Nr ..... din .....

Denumire instalație: .....

Proiect nr.:.....

Caiet de sarcini: .....

Proba a fost efectuată conform \*).....

Încercarea de etanșeitate s-a efectuat prin verificarea etanșeității pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare. Concluzii:

- proba de etanșeitate a tuburilor/țevilor a fost corespunzătoare prevederilor din proiect și a normativelor în vigoare;

- nu s-au constatat scăpări de aer pe traseul conductelor și în punctele de îmbinare.

mele                      Prenumele                      Semnătura  
BENEFICIAR:  
EXECUTANT: .....

\*) Se va indica prescripția tehnică

**Anexa I V. 16**

UNITATEA.....

**PROCES-VERBAL PENTRU PROBA DE ETANȘEITATE  
A CANALELOR DE AER LA INSTALAȚIILE DE VENTILARE-CLIMATIZARE  
Nr ..... din.....**

Denumire instalație .....tronson\*) .....  
proiect nr .....planșele nr ..... caiet de sarcini .....  
Proba a fost efectuată conform \*\*) .....  
Etanșeitatea canalelor de aer a fost verificată prin metoda \*\*\*). .....

incercarea de etanșeitate s-a efectuat prin verificarea etanșeității la îmbinările transversale, longitudinale ale canalelor și pieselor speciale.

**Concluzii:**

- la executarea instalației (tronsonului) au fost respectate prevederile proiectului cuprinse în planurile de montaj și detaliile de execuție, precum și prevederile Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare 15-98;
- calitatea execuției canalelor de aer și a pieselor speciale, înainte și după montarea pe poziție, este corespunzătoare;
- s-a efectuat verificarea modului de fixare și susținere a instalației (tronsonului);
- proba de etanșeitate a fost corespunzătoare prevederilor\*\*)' ..... și normativului I 5-98;
- canalele prevăzute cu elemente de izolare și mascare se pot izola și închide.

	Numele	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*) Delimitarea porțiunilor de instalație probate (poziție, nivel, axe, alte repere)  
\*\*) Se va indica instrucțiunea sau procedura de lucru folosită  
\*\*\*) Proba cu fum sau proba cu soluție de apă cu săpun

**Anexa IV. 17**

UNITATEA .....

A3T4T>WJ

**PROCES-VERBAL PENTRU PROBA DE ETANȘEITATE  
A CANALELOR CU NIVEL LIBER  
Nr ..... din.....**

Denumire instalație: .....  
Proiect nr.: .....  
Caiet de sarcini: .....  
Proba a fost efectuată conform \*).....

Incercarea de etanșeitate s-a efectuat prin verificarea etanșeității pe traseul canalelor și la punctele de îmbinare.

**Concluzii:**

- proba de etanșeitate a canalelor cu nivel liber a fost corespunzătoare prevederilor din proiect și a normativelor în vigoare;
- nu s-au constatat scurgeri de apă pe traseul canalului și în punctele de îmbinare;
- canalul se poate acoperi.

	Numele	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*) Se va indica prescripția tehnică

## Anexa IV.18

UNITATEA.....

### PROCES-VERBAL PENTRU PROBA DE PRESIUNE LA CONDUCTELE MAGISTRALE SUB PRESIUNE

Nr ..... din.....

Denumire conducta: .....

Proiect nr. ....

Caiet de sarcini

Valoarea presiunii de probă:..... (bar), conform proiect.

Timp de menținere la presiunea de probă:..... (ore).

Proba a fost efectuată conform \*).....

În timpul probei nu s-au constatat:

- variații de presiune la manometru;
- fisuri, crăpături sau scurgeri vizibile de apă la îmbinări.

Concluzii:

- proba de presiune a fost corespunzătoare prevederilor din proiect și a normativelor în vigoare;
- proba s-a executat înainte de recepția provizorie a conductei;
- conducta se poate acoperi definitiv.

	Numele	Prenumele	Semnătura
BENEFICIAR:	.....	.....	.....
EXECUTANT:	.....	.....	.....

\*) Se va indica prescripția tehnică