



DENUMIRE PROIECT:  
Modernizarea sistemului de pompare a  
țițeiului din stația de pompare Potlogi, jud.  
Dâmbovița și Modernizarea sistemului de  
pompare Ochiuri, jud. Dâmbovița



## CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE

Modernizarea sistemului de pompare din stația de pompare a țițeiului  
Ochiuri - jud. Dâmbovița

FAZA: PT+DE





04				
03				
02				
01	Emis pentru construire	12.2018	M. PANTILICA	M. SCURTU
00	Prima revizie	14.09.2018	L. ANTAU	M. SCURTU
Rev	Descriere	Data	Întocmit	Verificat
RIA ENGINEERING & CONSULTING S.R.L. 100015, PLOIESTI, I. L. CARAGIALE Nr.49 TEL.: 0040 244 471 659 e-mail: office@riaengineering.ro		CONPET S.A. 100559, PLOIESTI, STR. Anul 1848 nr. 1-3 TEL.: 0040 244 401360 e-mail: conpet@conpet.ro		
		Nr. Proiect	Nr.document	Rev
		B.031.007	IN-CS-111	01
Beneficiar: CONPET SA			Specialitate doc.	F
Instalația: STAȚIE DE POMPARE OCHIURI			INSTRUMENTAȚIE	4
Scara		Denumire document		
-		CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE		

## CUPRINS

<b>1. GENERALITĂȚI</b>	<b>4</b>
<b>2. SISTEMUL DE CONTROL</b>	<b>4</b>
<b>2.1. PRINCIPII GENERALE DE CONCEPT</b>	<b>4</b>
<b>2.2. DEFINIȚII DE TERMENI ȘI ABREVIERI</b>	<b>5</b>
<b>2.3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ</b>	<b>5</b>
<b>2.3.1. CODURI ȘI REGULAMENTE PENTRU PROIECTARE</b>	<b>5</b>
<b>2.3.2. SPECIFICAȚII ȘI STANDARDE PENTRU ECHIPAMENTE ȘI MATERIALE</b>	<b>6</b>
<b>2.4. CERINȚE DE BAZĂ DE PROIECTARE</b>	<b>6</b>
<b>3. ARHITECTURA PCS</b>	<b>6</b>
<b>3.1. GENERALITĂȚI</b>	<b>6</b>
<b>3.2. STRUCTURA SISTEMULUI DE CONTROL</b>	<b>7</b>
<b>3.3. CERINȚELE ȘI CARACTERISTICILE SISTEMULUI DE BAZĂ</b>	<b>7</b>
<b>3.4. FUNCȚIILE DE BAZĂ INCLUSE ÎN SISTEMUL DE CONTROL PCS</b>	<b>7</b>
<b>3.5. SISTEM DE OPRIRE AL PROCESULUI (PSD)</b>	<b>8</b>
<b>3.6. LEGAREA LA PĂMÂNT</b>	<b>8</b>
<b>3.7. ETICHETE</b>	<b>8</b>
<b>3.8. TEST DE ACCEPTARE ÎN FABRICĂ</b>	<b>9</b>
<b>3.9. TESTAREA ÎN TEREN ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE</b>	<b>9</b>
<b>4. INSTRUMENTAȚIE, SPECIFICAȚII GENERALE</b>	<b>9</b>
<b>4.1. SCOP</b>	<b>9</b>
<b>4.2. DEFINIȚII</b>	<b>10</b>
<b>4.3. FUNCȚII</b>	<b>10</b>
<b>4.3.1. GENERALITĂȚI</b>	<b>10</b>

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>

	<b>DENUMIRE PROIECT:</b> Modernizarea sistemului de pompare a țițeiului din stația de pompare Potlogi, jud. Dâmbovița și Modernizarea sistemului de pompare Ochiuri, jud. Dâmbovița	
--	---	---

<b>4.3.2.DESCRIERE ÎN DETALIU</b>	<b>10</b>
<b>4.4. PROCURARE</b>	<b>11</b>
<b>4.5. PRINCIPII TEHNICE, REGULI, NORME ȘI STANDARDE PENTRU INSTALAȚII CU INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>11</b>
<b>4.5.1.CERINȚE GENERALE</b>	<b>11</b>
<b>4.5.2.CERINȚE SPECIALE</b>	<b>11</b>
<b>4.5.3.PRINCIPII DE MONTAJ</b>	<b>12</b>
<b>4.5.4.TESTARE</b>	<b>13</b>
<b>4.5.5.ABATERI</b>	<b>14</b>
<b>5. VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE</b>	<b>14</b>
<b>5.1. VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE ÎNAINTE DE ENERGIZARE</b>	<b>15</b>
<b>5.2. ENERGIZAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE ȘI VERIFICAREA ACESTORA DUPĂ ENERGIZARE</b>	<b>16</b>
<b>5.2.1.ENERGIZAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE</b>	<b>17</b>
<b>5.2.2.VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE DUPA ENERGIZARE</b>	<b>17</b>
<b>5.2.3.SIMULAREA CIRCUITELOR DE MASURĂ</b>	<b>17</b>
<b>5.2.4.SIMULAREA CIRCUITELOR DE SEMNALIZARE PE DISPLAY</b>	<b>17</b>
<b>5.2.5.SIMULAREA INTERBLOCĂRILOR</b>	<b>18</b>
<b>5.3. CERTIFICAREA VERIFICĂRILOR EFECTUATE</b>	<b>18</b>
<b>6. PROTECȚIA MUNCII</b>	<b>18</b>
<b>7. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ</b>	<b>19</b>
<b>8. PSI</b>	<b>19</b>

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>



## 1. GENERALITĂȚI

În prezent, datorită vechimii utilajelor și a instalațiilor tehnologice din această locație, uzate moral, cât și fizic, precum și necesității corelării parametrilor de pompare cu producțiile de țiței obținute, se impune adaptarea sistemului actual de pompare din punct de vedere al eficienței economice prin înlocuirea utilajelor, instalațiilor tehnologice și a altor obiecte aferente sistemelor de pompare a țițeiului Ochiuri, județul Dâmbovița.

Pentru modernizarea sistemului de pompare din stația de pompare Ochiuri s-a prevăzut:

- un skid de pompare pentru evacuarea țițeiului din stație;
- fundații și platforme betonate pentru colectarea apelor pluviale și a scurgerilor accidentale;
- instalații de automatizare;
- instalații electrice de forță și iluminat exterior;
- pentru îmbunătățirea condițiilor de funcționare și operare a echipamentelor electrice și automatizare se va instala un container prefabricat pentru asigurarea spațiului de lucru pentru operator, incluzând grup sanitar și panoul local de automatizare.
- achiziția și instalarea unui post de transformare în anvelopă de beton (PTAB).

În caietul de sarcini se face o descriere a principalelor aparate de automatizare, se dau detalii privind modul de organizare al montajului aparaturii de automatizare și sunt arătate principalele etape pentru verificarea și punerea în funcțiune a aparaturii de automatizare cu precizarea responsabilităților pentru aceste verificări.

Supravegherea și controlul centralizat al tuturor parametrilor conform P&ID se realizează prin „Sistemul PL-AMC” condus din containerul operator.

Sistemul este prezentat în specificația tehnică B.031.007-IN-ST-107 Specificație Panou Local.

Realizarea proiectului de execuție pentru aparatura de automatizare se va face ținând cont de următoarele principii :

- respectarea strictă a claselor de conducte;
- respectarea zonării Ex a instalației și a P&ID-ului;
- respectarea strictă a indicațiilor din tabelul de parametri tehnologici.

## 2. SISTEMUL DE CONTROL

### 2.1. PRINCIPII GENERALE DE CONCEPT

Această specificație se referă la cerințele minime / liniile directoare pentru proiectarea sistemului de control. Principalele funcții ale sistemului de control sunt, de asemenea explicate. Furnizorul trebuie să urmeze cerințele din prezentul caiet de sarcini,

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>





**DENUMIRE PROIECT:**  
Modernizarea sistemului de pompare a  
țițeiului din stația de pompare Potlogi, jud.  
Dâmbovița și Modernizarea sistemului de  
pompare Ochiuri, jud. Dâmbovița



dar, dacă el consideră că orice modificare va îmbunătăți proiectul sau poate fi mai avantajos din punct de vedere economic, este liber să propună o alternativă în plus la acest proiect.

## **2.2. DEFINIȚII DE TERMENI ȘI ABREVIERI**

PL-AMC - Panoul local de control al procesului;  
PCS - Sistemul de control al procesului;  
PSD - Sistem de oprire de urgență proces;  
PT - Traductor de Presiune;  
PI - Manometru;  
PDT - Traductor de presiune diferențială;  
FS - Comutator debit;  
HS - Buton oprire de urgență;  
PFD - Schema de proces;  
P&ID - Schema de conducte și automatizări;  
ST - Specificație tehnică;  
DAS - Fișă tehnică.

## **2.3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**

### **2.3.1. CODURI ȘI REGULAMENTE PENTRU PROIECTARE**

SR EN 60529 - Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP) ;  
SR EN 60079.0 - Atmosfere explozive. Partea 0: Echipamente. Condiții generale ;  
SR EN 60079.1 - Atmosfere explozive. Partea 1: Protecția echipamentului prin carcase antideflagrante "d";  
SR EN 60079-11:2012 – –Atmosfere explozive. Partea 11: Protecția echipamentului prin securitate intrinsecă "i";  
SR EN 472 - Manometre. Vocabular;  
SR EN 837-1 - Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări ;  
SR EN 837-2 - Manometre. Partea 2: Recomandări pentru alegerea și montarea manometrelor ;  
SR EN 61511- Securitatea funcțională: Sisteme cu aparatură de securitate pentru sectorul industriei prelucrătoare;  
SR EN 61508 Securitatea funcțională a sistemelor electrice/electronice/programabile referitoare la securitate;  
SR EN 61131-1 Automate programabile. Partea 1: Informații generale.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>

### **2.3.2. SPECIFICAȚII ȘI STANDARDE PENTRU ECHIPAMENTE ȘI MATERIALE**

Toate echipamentele și materialele trebuie să se conformeze standardelor relevante:

- ASRO (Asociația de Standardizare din România) ;
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association) ;
- ANSI (American National Standards Institute) ;
- CEI (Comisia Electrotehnica Internațională) sau alte echivalente internaționale recunoscute.

Echipamentele electrice și materialele instalate într-o zonă periculoasă trebuie să fie adecvate pentru punerea în aplicare, clasificate în funcție de zonă (a se vedea planul de clasificare a zonelor periculoase).

Acestea trebuie să fie aprobate pentru o astfel de utilizare de către o autoritate de certificare recunoscută internațional. Când instrumentele de câmp sunt montate într-o zonă periculoasă, sistemul de intrare / ieșire corespunzător trebuie să fie în protecție antideflagrantă sau de tip "intrinsically safe" cu bariera de siguranță intrinsecă.

### **2.4. CERINȚE DE BAZĂ DE PROIECTARE**

Obiectivul prezentului proiect este de a realiza documentația de bază necesară licitației în vederea alegerii unui Constructor pentru realizarea următoarelor activități și funcții:

- montare PI, PT și măsurarea presiunilor în instalație, cu oprirea pompei la depășirea presiunii setate;
- montare PDT și măsurarea presiunilor diferențiale pe filtre;
- montare FS și detectarea lipsei debit țiței în aspirația pompelor și oprirea acestora;
- instalarea unui dulap de automatizare cu un sistem PLC pentru echipamentele aferente pompelor și o consolă operator;
- implementarea funcțiilor în sistemul PLC;
- execuția traseelor de cabluri între instrumente și sistemul PLC.

## **3. ARHITECTURA PCS**

### **3.1. GENERALITĂȚI**

Sistemul este, în esență, un sistem de control distribuit (PCS). El trebuie să aibă capacitatea de interfatare cu controlerile de proces, dispozitivele de măsurare, buclele de reglare, semnalele de stare, comanda on / off și semnalele interblocare logică. Se includ și toate legăturile seriale de date.

Toate protocoalele de transmisie, software și hardware trebuie să fie în conformitate cu standardele internaționale și normele aprobate.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>



Toate echipamentele trebuie să fie marcate CE.

Toate sistemele de control I/O trebuie să aibă izolare galvanică. Semnalele analogice și digitale sunt separate unele de altele.

Software-ul PCS trebuie să fie proiectat, scris, testat și pus în aplicare în conformitate cu ISO9001.

Tot software-ul va fi scris într-o manieră structurată și va urma un format acceptat.

Contractantul va oferi o structură de software propusă spre aprobare de către client.

Prin contract beneficiarul va impune să primească copii pe CD-uri ale softului de bază, ale softului de aplicație, manualul de mentenanță și instrucțiunile de punere în funcțiune.

### **3.2. STRUCTURA SISTEMULUI DE CONTROL**

PCS trebuie să satisfacă cerințele de rețea centralizată, acțiuni de monitorizare centralizată și de operațiuni locale. Aceste funcții vor fi făcute pentru funcționarea complexă de monitorizare a tuturor echipamentelor conectate prin magistrală de sistem. Trebuie să fie instalat un sistem pentru înregistrarea, prelucrarea, și afișarea datelor a sistemului de operare.

Procesorul sistemului PSD va fi comun cu cel de PCS, se vor aplica cele mai restrictive cerințe (cele de PSD) pentru acest procesor comun.

### **3.3. CERINȚELE ȘI CARACTERISTICILE SISTEMULUI DE BAZĂ**

- Respectarea standardelor internaționale și române;
- Ferestre uniforme - orientate către interfața cu utilizatorul;
- Capabil să afișeze în timp real parametri;
- Sistem orientat pe obiecte, planificare centralizată și parametri;
- Interfață de utilizator prietenoasă;
- Sistem de management al rețelei.

### **3.4. FUNCȚIILE DE BAZĂ INCLUSE ÎN SISTEMUL DE CONTROL PCS**

PCS se va proiecta și fabrica pentru a îndeplini următoarele funcții principale:

- îndeplinirea imaginii de proces;
- administrarea datelor de proces;
- administrarea bazelor de date relaționale;
- afișarea tuturor datelor de proces, citirea și operarea semnalelor de eroare;
- stocarea datelor pe termen scurt și pe termen lung în arhive, evaluarea acestora sub formă de rapoarte și grafice;
- afișarea datelor operaționale și de proces în unități ingineresti;
- afișare grafică completă a instalației;

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>



- ferestre de dialog, după caz, cu texte de ajutor (cu funcție de ajutor).

### 3.5. SISTEM DE OPRIRE AL PROCESULUI (PSD)

Un sistem de PSD se va implementa în sistemul PCS (sunt sisteme combinate). În scopul susținerii funcțiilor de siguranță, procesorul, sursele de alimentare și comunicația va fi de tipul redundant. PCS va fi subordonat PSD-ului.

PSD va include:

- Dulapurile sistemului dotate cu procesor, I/O, module de diagnosticare, module de alimentare cu energie, sistem de distribuție a energiei electrice, sistem de împământare, interfețe pe legătură serială, terminații/prize de cablu și toate materialele necesare pentru cablaj, joncțiuni, legături și asamblare (comune cu PCS);
- Dispozitive de rețea pentru asigurarea redundanței în comunicații;
- O stație de lucru pentru inginerie conectată direct la PCS/PSD;
- Activități de inginerie hardware;
- Configurații software și elaborarea logicii;
- Inspecții și teste funcționale în fabrică;
- Ambalarea dulapurilor (același dulap pentru PCS și PSD = PL-AMC).

Furnizorul PCS/PSD va propune / susține cursuri adecvate personalului de operare și întreținere.

PSD se va proiecta și fabrica pentru a îndeplini următoarele funcții principale:

- Comandă permanentă;
- Achiziție de date;
- Acționare rapidă;
- Interfață SCADA.

Cardurile de intrare - ieșire vor fi de tipul "fail safe".

### 3.6. LEGAREA LA PĂMÂNT

O bară de împământare trebuie să fie montată în panourile de control și fiecare plăcuță și ușă, trebuie să fie legate cu conexiune individuală.

Legătura de împământare a dulapului prin ușă cu balamale nu este permisă.

Carcasele metalice ale dulapurilor de control trebuie să fie prevăzute cu un cui de legare la pământ.

### 3.7. ETICHETE

Toate elementele de echipament, inclusiv relee, terminale de sine și siguranțele sunt identificate în mod clar la nivel local cu etichete.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>

### 3.8. TEST DE ACCEPTARE ÎN FABRICĂ

Toate sistemele de control sau de închidere furnizate în domeniul de aplicare al acestui proiect vor fi supuse la teste de funcționalitate completă la furnizor, înainte de expediere.

Toate inspecțiile vizuale vor include, de asemenea, respectarea completă cu caietul de sarcini, înainte ca sistemele să fie expediate.

Documentația lucrărilor de test, care include, de asemenea, proceduri de testare, trebuie să fie prezentată de către contractant și trimisă la beneficiar pentru verificare, cu cel puțin patru săptămâni înainte de data de începere a testului.

Testele vor implica controale pentru continuitatea legăturilor și terminalelor. În plus, va fi efectuată testarea completă a tuturor logicilor și a software-ului.

### 3.9. TESTAREA ÎN TEREN ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

Trebuie să fie efectuată testarea în teren a sistemului de control și de siguranță.

Aceste teste trebuie să se bazeze pe teste de lucrări.

Furnizorul trebuie să furnizeze un program de punere în funcțiune și de revizii.

Contractorul va oferi, de asemenea, personal cu experiență la partea de punere în funcțiune pentru toate instrumentele de control furnizate, împreună cu personal al furnizorului.

## 4. INSTRUMENTAȚIE, SPECIFICAȚII GENERALE

### 4.1. SCOP

Specificațiile se referă la cerințele minime tehnice pentru proiectarea, livrarea, instalarea, participarea la punerea în funcțiune și predarea instalațiilor.

Domeniul de aplicare cuprinde:

- proiectare pentru toate instrumentele și echipamentele necesare de control (de exemplu, instrumentele de măsurare, contacte, cabluri);
- livrarea instrumentelor și echipamentelor de control;
- transport în teren a echipamentelor;
- montare, incluzând toate accesoriile de sprijin, dacă este necesar pentru instalare;
- livrarea tuturor accesoriilor necesare pentru instalare de cabluri și fire, inclusiv de stabilire, de piese mici de fixare;
- testarea tuturor echipamentelor (testare în lucru, în teren);
- documentația de control al calității, testare, analiză și inspecții, precum și a personalului, procedura de calificare și de performanță, inclusiv de certificare;

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>



- conexiune prin cablu la toți consumatorii electrici;
- livrarea tuturor materialelor necesare (de exemplu, tuburi, fittinguri, tuburi flexibile), pentru conectarea echipamentelor.

Contractantul respectă cerințele din prezentul caiet de sarcini, dar, dacă el consideră că orice modificare va îmbunătăți proiectul sau pot fi mai avantajoase din punct de vedere economic, el trebuie să fie liber să propună și să prezinte o alternativă în plus la proiect.

Trebuie întocmită o listă de instrumente ce va fi inclusă ca parte a cererii de ofertă.

Această listă trebuie să includă obligatoriu tipul, modelul, gama și modul de lucru pentru fiecare instrument și scopul de aplicare.

Aceste specificații prezintă funcțiile de instalare a instrumentației, achiziției de dispozitive și cerințele de muncă pentru executarea instalării.

## 4.2. DEFINIȚII

**Aparat de măsură:** Mijloc de măsurare a mărimilor fizice (debit, presiune, etc.).

**Debit minim ( $Q_{min}$ ):** Cel mai mic volum la care aparatul de măsură asigură indicații care satisfac cerințele privind eroarea maximă admisă.

**Debit maxim ( $Q_{max}$ ):** Cel mai mare volum la care aparatul de măsură asigură indicații care satisfac cerințele privind eroarea maximă admisă.

**Buclă de reglare:** Este un sistem de măsură și control care este compus din traductor, regulator și element de execuție care reglează o mărime la o referință prestabilită.

**Verificarea instrumentului de măsură:** Procedura care include examinarea și marcarea și/sau emiterea unui certificat verificare care certifică și confirmă că aparatul de măsură corespunde cerințelor legale.

## 4.3. FUNCȚII

### 4.3.1. GENERALITĂȚI

În instalație sunt montate aparate de instrumentație care transmit la PCS semnalele din teren. PCS-ul în funcție de softul instalat va lua deciziile necesare pentru controlul elementelor de execuție.

### 4.3.2. DESCRIERE ÎN DETALIU

#### Măsurarea și reglarea presiunii în instalație

În instalație sunt necesare măsurări ale presiunii țiteiului vehiculat și anume pe refularea pompelor se măsoară presiunea cu manometre pentru indicarea locală și cu traductoare de presiune pentru semnalizări și protecții;

#### Automatizarea comenzilor de acționare a pompelor

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
B.031.007	IN-CS-111	CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE	01





**DENUMIRE PROIECT:**  
Modernizarea sistemului de pompare a  
țițeiului din stația de pompare Potlogi, jud.  
Dâmbovița și Modernizarea sistemului de  
pompare Ochiuri, jud. Dâmbovița



Instrumentația din instalație măsoară parametrii tehnologici și transmit semnalul la PCS care pe baza soft-ului implementat va da comenzile de acționare după caz a pompelor.

#### **4.4. PROCURARE**

Dispozitivele și instrumentele de automatizare vor fi procurate în conformitate cu specificațiile tehnice și caracteristicile din foile de date.

Ofertele primite de la furnizor vor fi avansate de către Contractant către Beneficiar pentru aprobare tehnică, înainte de încheierea contractului.

#### **4.5. PRINCIPII TEHNICE, REGULI, NORME ȘI STANDARDE PENTRU INSTALAȚII CU INSTRUMENTAȚIE**

##### **4.5.1. CERINȚE GENERALE**

Instrumentația și elementele de control trebuie să fie proiectate, testate, livrate, montate și comandate în funcție de ultima ediție a normativelor tehnice, normelor și standardelor și cerințelor de mediu (ISO, IEC, RO-standarde, sau echivalent).

Trebuie avut în vedere faptul că zonele localizate în sfera de aplicare a ofertei vor fi clasificate în legătură cu riscul de prezență gaze, și vor necesita instrumente adecvate pentru zona de risc Zona 1 și Zona 2 (a se vedea Planul de arii periculoase).

Responsabilitatea Contractantului este de a identifica aceste zone, ca parte a detaliilor de proiectare, și a se asigura că echipamentele instalate sunt certificate pentru zonele de risc.

Documentația electrică de asigurare se depune pentru toate sistemele de instrumente aflate în zonele periculoase.

Toate echipamentele trebuie să fie marcate CE.

Toate aparatele electrice cu protecție antiexplozivă trebuie furnizate cu certificat ATEX.

Semnalul de la instrumente cu ieșire analogică 4÷20 mA vor fi pe două fire cu alimentare 24 V și cu protocol HART.

##### **4.5.2. CERINȚE SPECIALE**

Cerințele speciale pentru instrumentele și elementele de control sunt în specificația tehnică.

Dacă criteriile de proiectare electrică intra în conflict cu criteriile locale de reglementare, se aplică cele mai stricte.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>

#### 4.5.3. PRINCIPII DE MONTAJ

Proiectul final cu detaliile de montaj pentru sistemul PL-AMC și cele de montare ale aparatelor locale se va executa după primirea documentației de la furnizor.

Manualul de mentenanță și instrucțiunile de punere în funcțiune, date de furnizor, vor face parte integrantă din prezentul caiet de sarcini și din cartea instalației.

Descrierea lucrului în acest caiet de sarcini include toate lucrările de montaj în instalație.

Domeniul de aplicare a ofertei conține toate piesele mici, de fixare și legare a materialului care urmează să fie furnizate de Instrumentație / Instalații electrice.

Instrumentația de câmp și echipamentele trebuie să fie situate în conformitate cu următoarele cerințe:

- Protecția împotriva daunelor;
- Protecția împotriva vibrațiilor;
- Protecția împotriva jeturilor de apă;
- Operabilitate și întreținere;
- Instrumentele de afișare vor fi vizibile și lizibile de la principalele zone de acces sau căi de acces.

Amplasarea echipamentelor va fi astfel aleasă pentru evitarea interferențelor cu rutele de evacuare în caz de urgență, căi de acces, alte echipamente, conducte etc, și obstacole împotriva activităților legate de transport și operațiunile de ridicare.

Echipamentele nu ar trebui să fie sprijinite pe conducte, balustrade, scări de acces sau suporturi de cablu.

Toate instrumentele montate in-line pe conducte trebuie să fie instalate în conformitate cu recomandările furnizorului. Înainte de a se finaliza instalarea, liniile de proces trebuie să fie corect curățate.

Fiecare instrument de câmp trebuie să fie disponibil pentru întreținerea și deconectarea fără a interveni în proces.

Montarea directă a instrumentelor este utilizată ori de câte ori este cazul. Tuburile de impuls trebuie să fie cât mai scurte posibil.

Instrumentele vor fi instalate în josul racordului de lichid și în susul racordului de gaz.

Pentru unele instalații se utilizează la montare flanșe directe, sau tuburi capilare dacă este specificat. Tuburile capilare vor fi fixate pe instrument și flanșă de către producător.

Cablurile de înaltă tensiune, cablurile de joasă tensiune, intrerupătoarele individuale pentru agregate, precum și cablurile de control, de măsurare și cablurile de telecomunicații ar trebui să fie pozate sub sol prin tuburi de protecție.

Un număr adecvat de casete de tragere din beton (echipat cu o placă de acoperire, și suporturi de cablu) trebuie să fie prevăzute pentru pozarea ușoară a cablului.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
B.031.007	IN-CS-111	CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE	01



Toate suporturile de cablu trebuie legate la centura de împământare și paratrăsnet.  
Un spațiu de minim 20% va fi rezerva în panouri.

Cablurile pentru instrumentație și transmitere date trebuie să fie în concordanță cu specificațiile IEC/EN.

Cablurile de putere și de control sunt separate unele de celelalte.

Tragerea de cablu pe distanțe lungi ar trebui să se efectueze cu instrumente adecvate de ghidare și instrumente auxiliare, având încărcare maxim admisibilă prin cablu.

Fiecare marcator de cablu trebuie să fie inteligibil și din material necoroziv care indică numărul de cablu.

Marcatorii de cablu pentru exterior trebuie să fie din inox.

Fiecare cablu are un marcator situat la ambele capete. Cablul trebuie să fie marcat în conformitate cu lista de cabluri.

Toate instrumentele de proces trebuie să fie identificate în mod clar cu etichete.

Toate dulapurile de automatizare trebuie să fie de asemenea identificate cu etichete.

Etichetele trebuie să fie durabile și rezistente în timp la influențele mediului înconjurător.

Conductorii de legare la pământ vor avea culoarea galben / verde.

Barele PE trebuie să fie marcate galben/verde.

Cablul de conectare a instrumentelor și a echipamentelor de control la sistemul de împământare va fi tăiat la lungimea necesară în locul amplasării, și conectat prin mijloace specifice.

Toate punctele de conexiune ale sistemelor, echipamentelor etc. trebuie să fie situate deasupra solului, protejate împotriva coroziunii și daunelor și accesibile pentru inspecție și testare.

Toate barele de împământare, inclusiv cablurile de conectare vor fi numerotate sau marcate și documentate în jurnalul de legare la pământ.

Trebuie respectate protecțiile necesare la coroziune a condițiilor de mediu.

Sistemul de vopsire și culori trebuie să fie prezentat și acreditat de către beneficiar.

#### 4.5.4. TESTARE

##### Testarea în lucru

Toate instrumentele și dispozitivele de control furnizate în scopul de aplicare al acestui proiect este condiționat atent la testul de asamblare a furnizorului, înaintea lucrărilor de transport.

Testele rezultatele vor fi înregistrate în scris.

Documentațiile lucrărilor de test vor fi produse de către Contractant și trimise la beneficiar.

##### Testarea în teren și punerea în funcțiune

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
B.031.007	IN-CS-111	CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE	01



Trebuie să fie efectuată testarea în teren a tuturor instrumentelor și echipamentelor de control.

Aceste teste trebuie să se bazeze pe testele în lucru.

Contractantul va solicita furnizarea personalului competent și cu experiență personală, să efectueze aceste activități, împreună cu personal al beneficiarului.

Contractantul furnizează, de asemenea, în teren personal cu experiență pentru punerea în funcțiune la toate instrumentele de control furnizate.

Următoarele teste, certificate și rapoarte de testare trebuie să fie luate în considerare la oferta:

- General, complet al instalației;
- test de scurgere;
- Teste electrice: - teste la cabluri și conectări;
- Test de măsură de protecție;
- Dovada necesară gradului de protecție;
- Măsurări de izolare inclusiv rapoarte de măsurare a dispozitivelor conectate;
- rezistența izolației;
- controlul buclilor;
- verificări PORNIT / OPRIT;
- Toate: măsură, control, alarmă și circuite electrice vor fi verificate funcțional pentru fiabilitate și în funcție de documente;
- Certificat de siguranță intrinsecă (SR EN 50020).

Montările și demontările necesare pentru calibrare fac parte din domeniul de aplicare al contractantului.

Rezultatele testelor trebuie să fie susținute de rapoarte.

Instrumentele și uneltele necesare pentru testare și de instalare trebuie să fie prevăzute în număr suficient de către Contractant.

#### **4.5.5. ABATERI**

Contractantul trebuie să se străduiască să se conformeze la fiecare cerință din acest caiet de sarcini, și în cazul în care propunerea nu respectă, aceste elemente trebuie să fie detaliate în mod explicit în programul de participare la licitație.

### **5. VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE**

Verificările descrise în prezentul capitol se efectuează înaintea pornirii instalației tehnologice iar documentele de atestare a verificărilor și a corectei funcționări a echipamentelor verificate constituie condiție de pornire a instalației tehnologice.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>

Verificările se efectuează de personal de specialitate al constructorului și beneficiarului având nivele de calificare corespunzătoare și dotarea conform normelor.

Măsurile prevăzute în prezentul caiet de sarcini nu sunt limitative și vor fi completate de beneficiar conform prevederilor de detaliu ale specificațiilor tehnice și/sau normelor interne ale beneficiarului sau constructorului.

### 5.1. VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE ÎNAINTE DE ENERGIZARE

Verificările descrise în prezentul subcapitol se efectuează înaintea cuplării surselor de energie electrică și au drept scop să preîntâmpine eventuale accidente și deteriorări de echipamente în cazul unei execuții necorespunzătoare.

În această fază se vor executa următoarele verificări :

- A. Verificarea execuției instalației de automatizare în conformitate cu prevederile proiectului**
- B. Verificarea corespondenței dintre caracteristicile tehnice ale echipamentelor montate cu caracteristicile tehnice ale acestora din specificațiile tehnice și din contractele încheiate cu furnizorii de aparate**

În același timp se va mai urmări :

- starea protecțiilor prin vopsire sau acoperire;
- starea garniturilor;
- existența accesoriilor și starea lor.

- C. Verificarea execuției corecte a montajului echipamentelor de automatizare în conformitate cu prevederile proiectului**

În cadrul acestor verificări se va urmări ca :

- locul de montare al echipamentelor să corespundă cu schemele P&ID și schemele izometrice;
- să se respecte indicațiile specifice din manualele de operare ale furnizorilor de aparate de automatizare. Precizăm că aceste manuale fac parte automat din cartea instalației;
- legăturile echipamentelor de automatizare la proces să corespundă desenelor și prescripțiilor din schemele de legare la proces din proiect;
- conexiunile dintre echipamentele din instalație și tabloul de comandă trebuie să corespundă cu schemele desfășurate.

- D. Verificarea calității execuției instalației de automatizare**

I. **Verificarea rezistenței la presiune** și a etanșeității liniilor de impuls se face în ansamblu cu conducta tehnologică la care este racordată linia de impuls respectivă, având instrumentul izolat sau demontat.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
B.031.007	IN-CS-111	CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE	01



II. **Verificarea sudurilor** se va face conform SREN 25817-93 și a indicațiilor din clasele de conducte pentru conducta pe care se montează aparatul de automatizare.

III. **Verificarea liniilor electrice ale instalației de automatizare** se vor efectua asupra liniilor de semnal, a liniilor de alimentare și a liniilor de legare la pământ a echipamentelor de automatizare.

Se vor efectua următoarele verificări :

- Verificarea marcării cablurilor conform proiect;
- Verificarea presetupelor de la aparatele de automatizare și de la cutiile de distribuție dacă sunt strânse corect și garnitura este strânsă bine pe cablu. În cazul când este diferență de diametru între presetupă și cablu se va monta o presetupă corespunzătoare;
- Verificarea continuității electrice a liniei între punctele indicate în schemele de conexiuni;
- Verificarea rezistenței electrice a liniilor de legare la pământ sau la masa a echipamentelor de automatizare. Verificarea se va face la toate liniile de legare la masa iar rezultatele verificării se consideră bune dacă valorile rezistențelor electrice măsurate se înscriu în limitele indicate în STAS 12604/5-90;
- Verificarea rezistenței de izolație a cablurilor față masă și a circuitelor între ele. Se verifică dacă rezistența de izolație a cablurilor este la valoarea specificată în certificatul de calitate al cablului.

#### **E. Verificarea metrologică a aparaturii de automatizare**

Verificările ce se efectuează precum și documentele de atestare și interpretare a rezultatelor trebuie să corespundă prevederilor legii în vigoare la această dată.

Se va face o comparare cu certificatele metrologice ale furnizorului.

#### **F. Verificarea caracteristicilor energiilor și utilităților pentru instalația de automatizare**

Verificarea calității energiei electrice se face prin măsurarea tensiunii cu un voltmetru clasa 0,5 cu  $R_i = 20 \text{ kV}$ .

### **5.2. ENERGIZAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE ȘI VERIFICAREA ACESTORA DUPĂ ENERGIZARE**

Operațiunile și verificările descrise în prezentul subcapitol au drept scop efectuarea unei corecte energizări a echipamentelor de automatizare pentru preîntâmpinarea unor accidente și deteriorări ale acestora precum și simularea condițiilor de funcționare a echipamentelor pentru punerea în evidență și remedierea unor anomalii în funcționarea lor și a circuitelor funcționale realizate de acestea.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>



### **5.2.1. ENERGIZAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE**

Se vor verifica în prealabil ca toate elementele de întrerupere a energiei (întrerupătoare) să fie pe poziția corespunzătoare întreruperii energiei și toate întrerupătoarele de pe liniile de alimentare cu energie electrică să fie deschise.

Energizarea se va face prin acționare succesivă a elementelor de întrerupere de la sursă spre consumator.

Trecerea de la o treaptă la alta a succesiunii de deschidere a energiei se va face după constatarea că în treapta anterioară nu au apărut anomalii în comportarea echipamentelor și circuitelor (scurtcircuite, încălziri excesive, zgomote anormale, etc.)

În cazul consumatorilor în paralel, cu întrerupătoare individuale de energie, energizarea acestora se face individual și succesiv.

### **5.2.2. VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE AUTOMATIZARE DUPA ENERGIZARE**

Înainte de a trece la această etapă este bine să se studieze cu atenție instrucțiunile tehnologice și tabelele de parametri tehnologici pentru a se putea analiza măsurile ce trebuie luate în cazul unei anumite semnalizări sau indicației unui parametru pe display-ul sistemului PL-AMC, iar operatorii să cunoască măsurile pe care le vor lua, conform necesităților tehnice, în cazul indicației unui parametru în containerul operator.

Documentele de bază pentru verificarea sistemului PL-AMC vor fi manualele de montare, punere în funcțiune și exploatare date de furnizorul sistemului.

### **5.2.3. SIMULAREA CIRCUITELOR DE MASURĂ**

Pentru verificarea circuitelor de măsură se simulează semnalul traductoarelor la terminalele modulelor cu intrări analogice corespunzătoare fiecărui traductor.

Se urmărește ca indicațiile în unități fizice de pe display, pentru parametrul verificat, să fie făcute cu precizia garantată de furnizorul traductorului prin certificatul de calitate și de furnizorul PLC-ului.

### **5.2.4. SIMULAREA CIRCUITELOR DE SEMNALIZARE PE DISPLAY**

Elementele primare care dau condiții în semnalizarea de pe display se aduc prin simulare de semnale în starea corespunzătoare funcționării normale a instalației tehnologice.

Semnalizarea de pe display trebuie să fie în această situație în starea corespunzătoare stării normale a instalației tehnologice.

Se simulează succesiv stările de avarie ale instalației prin aplicarea de semnale corespunzătoare acestei stări la elementele primare care dau condiții pentru semnalizare.

Se urmărește ca semnalizările de pe display să treacă în starea corespunzătoare avariei semnalizate (de ex. semnalizare de minim sau maxim) și să apară semnalul sonor.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>

Se urmărește ca sistemul de semnalizare acustic să semnalizeze cu o frecvență pentru semnalizări normale și o altă frecvență pentru semnalizări de avarie.

După manevra de anulare a semnalului sonor semnalizarea trebuie să rămână în starea corespunzătoare avariei până la înlăturarea stării de avarie simulată la elementul primar.

Se urmărește tipărirea pe imprimantă a tuturor semnalizărilor simulate.

#### **5.2.5. SIMULAREA INTERBLOCĂRILOR**

Pentru simularea interblocărilor se procedează ca la simularea semnalizărilor și se urmărește ca la anumite condiții de interblocare să fie activată ieșirea digitală, respectiv releul comandat de ieșirea digitală corespunzătoare.

În același timp se urmărește starea pompelor și a interblocării activate de operator.

Se urmărește ca sistemul de semnalizare acustic să semnalizeze acționarea schemei de interblocare cu frecvență pentru semnalizări de avarie și interblocare.

Se urmărește tipărirea pe imprimantă a tuturor interblocărilor simulate.

#### **5.3. CERTIFICAREA VERIFICĂRILOR EFECTUATE**

Pentru fiecare categorie de lucrări de verificări se va încheia câte un proces verbal.

Procese verbale se vor întocmi în 3 exemplare și se vor lega în 3 dosare împreună cu proiectul AMC revizia finală. Dosarele se vor distribui după cum urmează:

- un exemplar la beneficiar;
- un exemplar la constructor;
- un exemplar la comisia de punere în funcțiune.

Exemplarul beneficiarului va face parte din cartea tehnică a instalației.

### **6. PROTECȚIA MUNCII**

Pentru evitarea accidentelor de muncă respectarea normelor de protecție a muncii este obligatorie.

Verificarea stării de funcționare a utilajelor înainte de începerea lucrului, precum și purtarea echipamentului de protecție pentru lucrătorii ce participă la procesul de producție este obligatorie.

Periodic, conducătorul procesului de protecție va organiza instructaje și verificarea cunoștințelor din punct de vedere al protecției muncii.

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
B.031.007	IN-CS-111	CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE	01



## **7. SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ**

S-au considerat și prevăzut măsuri de protecție a muncii impuse de capitolele aplicabile ale normativelor de protecție a muncii enumerate mai jos, ce urmează a fi respectate și la lucrările de montaj.

- Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 ;
- Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă ;
- Hotărârea Guvernului nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă ;
- Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare și mobile – actualizată ;
- Hotărârea Guvernului nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor.

Măsurile de protecție a muncii prevăzute în proiect sunt următoarele:

- împrejmuirea și interzicerea accesului persoanelor străine în perimetrul de lucru ;
- tăblițe avertizoare la locurile periculoase ;
- instruirea personalului tehnic și pregătirea materială a operațiilor ;
- menținerea liberă a căilor de acces, a platformelor, a scărilor ;
- existența și întreținerea balustradelor ;
- iluminarea și ventilarea corespunzătoare a locurilor de muncă ;
- dotări de protecție a muncii ;
- apărători la sticlele de nivel și la cuplele motoarelor ;
- marcarea și inscripționarea utilajelor, conductelor și armăturilor prin vopsire ;
- legarea la pamânt a instalațiilor electrice.

## **8. PSI**

Actele normative care cuprind prevederi de proiectare și execuție a instalațiilor din punct de vedere al prevenirii și stingerii incendiilor, care sunt în vigoare și vor trebui respectate, sunt următoarele :

- P118 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor ;
- Ordin nr. 138/2015 pentru aprobarea Normelor tehnice privind utilizarea, verificarea, reîncărcarea, repararea și scoaterea din uz a stingătoarelor de incendiu ;
- Ordin nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor ;

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>



- Legea 481/2004 privind protecția civilă ;
- Ordin nr. 712/2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență.

Pentru executarea lucrării, unitatea de execuție și unitatea beneficiară trebuie să ia toate măsurile de prevenire și stingere a incendiilor pentru evitarea unor accidente nedorite.

În acest scop se vor întocmi permise de lucru. Acestea constituie documente care atestă realizarea măsurilor de prevenire necesare efectuării, în condiții de securitate, a unor operații ce pot provoca incendii sau explozii, iar întocmirea și aplicarea acestor documente sunt obligatorii în toate unitățile industriei chimice și petrochimice.

Aplicarea permiselor de lucru implică stabilirea în prealabil în fiecare loc de muncă a unor măsuri organizatorice corespunzătoare privind executarea obligatorie a operațiilor și măsurilor prevăzute, controlul executării măsurilor și operațiilor respective, respectarea strictă a tuturor măsurilor de prevenire stabilite prin formular, precum și răspunderea întregului personal angrenat în executarea operațiilor respective, asigurarea unei supravegheri tehnice și a unei bune coordonări, asigurarea disciplinei corespunzătoare.

Măsurile cuprinse în permis au drept scop diminuarea posibilităților de producere a unui început de incendiu sau explozie, dar ele nu epuizează măsurile care pot și trebuie să fie luate pentru prevenirea pericolelor în funcție de specificul lucrării.

În timpul operațiilor de reparații se vor efectua determinări privind conținutul de gaze inflamabile, repetate la intervale de timp ce se vor stabili de comun acord cu beneficiarul, pentru a nu se crea condiții care să prezinte risc. Aceste determinări vor fi stabilite în planul de acțiune pentru fiecare lucrare în funcție de natura operațiilor ce se vor executa.

La executarea operațiilor cuprinse în permise se vor utiliza, în mod obligatoriu, semne avertizoare și indicatoare prevăzute de reglementările în vigoare.

Permisul își pierde valabilitatea după semnarea pentru recepția lucrării prin care se certifică faptul că lucrarea a fost terminată. Orice remediere ulterioară se va efectua numai pe baza unui nou permis de lucru.

Pentru lucru cu foc se întocmește, în mod obligatoriu, permis de lucru cu foc. Permisul se întocmește în două exemplare, dintre care unul rămâne la cel care îl emite, iar celălalt se înmânează șefului formației care execută lucrarea, după ce s-a verificat realizarea măsurilor cuprinse în permis și după ce acesta a fost semnat de către toți factorii de răspundere.

Permisul de lucru cu foc va fi păstrat în permanență la locul de muncă, respectiv pentru a putea fi prezentat la cererea organelor de control.

Permisele de lucru cu foc vor fi păstrate în evidența atât a sectorului de activitate care le-a emis, cât și a sectorului care a executat lucrarea. Lucrarea nu va fi considerată ca

Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>



terminată dacă pe permisul de lucru nu a fost consemnată recepția lucrării din punct de vedere al măsurilor PSI.

Locul pentru executarea lucrării cu foc va fi astfel pregătit încât să fie exclusă posibilitatea generării unui incendiu sau unei explozii, luându-se toate măsurile de prevenire specifice condițiilor locale.

Se va da atenție deosebită realizării următoarelor măsuri:

- curățarea locului de orice produse sau materiale care s-ar putea aprinde în cursul lucrului cu foc;
- acoperirea gurilor de canalizare cu un strat de nisip în grosime minimă de 50 mm, umezit cu apă;
- curățarea canalelor de conducte și a căminelor învecinate locului unde se va lucra cu foc, de produse combustibile;
- se vor acoperi cu nisip umezit cu apă suprafețele de pământ contaminate cu produse combustibile;
- se vor efectua analize cu explozimetru asupra conținutului de gaze inflamabile din interiorul rezervoarelor sau a conductelor;
- se vor izola prin închiderea robinetelor de secționare și blindare, toate conductele care au legătură cu echipamentele și rețelele la care se lucrează;
- toate conductele și rezervoarele la care se lucrează se vor goli, dămfui, curăța, spăla cu apă sau purja cu gaz inert după care se vor aerisi corespunzător. După aerisire în mod obligatoriu se va efectua analiza cu explozimetru și se va elibera buletin de analiză;
- pentru protecția rezervoarelor învecinate se vor asigura în mod obligatoriu perdele de protecție cu abur;
- se vor aduce la fața locului utilaje sau materiale de intervenție împotriva incendiilor, iar personalul din punctul de lucru va fi instruit cu privire la funcționarea acestora.

Aceste operații de pregătire a terenului pentru lucru cu foc se vor executa pe o rază de minim 10 m de la punctul unde se va lucra cu foc. Înainte de începerea lucrului cu foc, semnatarul autorizat al permisului de lucru cu foc va controla obligatoriu realizarea măsurilor prevăzute în permis.



Nr. Contract	Nr. Document	Denumire Document	Rev
<b>B.031.007</b>	<b>IN-CS-111</b>	<b>CAIET DE SARCINI INSTRUMENTAȚIE</b>	<b>01</b>