

**Caiet de sarcini pentru elaborarea documentației  
tehnic – economice aferentă proiectării și execuției  
proiectului  
„Reconstrucția Stației de Predare gaze naturale Briceni”  
r-ul Briceni, orașul Briceni, Rep. Moldova**

## CUPRINS

<b>1. Domeniu de aplicare.....</b>	<b>2</b>
1.1.Scop .....	2
1.2.Descriere .....	2
<b>2. Cerințe generale.....</b>	<b>2</b>
2.1.Definiții.....	2
2.2.Abrevieri .....	4
2.3.Reglementări și prevederi legale, standarde și normative tehnice .....	4
<b>3. Cerințe tehnice.....</b>	<b>10</b>
3.1.Cerințe de proiectare și execuție .....	10
3.2.Cerințe de execuție și constructive.....	16
<b>4. Documentația .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1.Documentația de proiectare pentru IT .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2.Documentația de adaptare la teren a IT.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3.Documentația de însoțire a IT (la livrare) .....</b>	<b>21</b>
<b>5. Funcționalitatea principalelor componente IT .....</b>	<b>22</b>
5.1.Îmbinări electroizolante.....	22
5.2.Racordurile de intrare – ieșire .....	22
5.3.Sistemul de separare/filtrare.....	22
5.4.Sistemul de încălzire .....	23
5.5.Instalația de reglare .....	24
5.6.Sistemul de siguranță .....	26
5.7.Sistemul de măsurare.....	27
5.8.Sistemul de odorizare .....	29
<b>5.9.Alimentarea cu energie electrică .....</b>	<b>30</b>
<b>5.10. Instalația electrică IT .....</b>	<b>30</b>
<b>6. Elemente de construcție IT .....</b>	<b>44</b>
6.1.Cofret metalic SRM .....	44
6.2.Conducte .....	44
6.3.Armături de închidere .....	45
6.4.Protecția anticorosivă .....	46
6.5.Testarea echipamentelor.....	46
6.6.Marcaje.....	46
<b>7. Aprobare și verificare.....</b>	<b>47</b>
7.1.Management de calitate/management de mediu/management de siguranță și sănătate .....	47
7.2.Cerințe generale .....	48
7.3.Cerințe speciale .....	48
7.4.Factorii de risc la executarea lucrării .....	48
7.5.Masurile individuale si colective de securitatea muncii la execuția lucrării.....	48
7.6.Obligațiile Executantului .....	49
7.7.Obligațiile Entității contractante .....	51
<b>8. Ambalare și borderouri .....</b>	<b>51</b>
8.1.Ambalare și manipulare .....	51
8.2.Borderou .....	51
<b>9. Probe, verificări și punere în funcțiune .....</b>	<b>51</b>
<b>10. Disponibilitatea sistemului de automatizare, siguranță și protecție .....</b>	<b>53</b>
<b>11. Managementul calității .....</b>	<b>53</b>
<b>12. Mod de livrare .....</b>	<b>53</b>
<b>13. Service, garanție și postgaranție .....</b>	<b>53</b>
<b>14. Fișe tehnice echipamente tehnologice.....</b>	<b>53</b>
<b>15. Anexe .....</b>	<b>55</b>

## **1. Domeniu de aplicare**

### **1.1. Scop**

Aceste cerințe tehnice sunt valabile pentru proiectarea și execuția instalației tehnologice aferentă proiectului „Reconstrucția Stației de Predare Gaze Naturale Briceni” r-ul Briceni, orașul Briceni, Rep. Moldova cu capacitatea de 10.000 Smc/h, montată în cofret metalic, numite în continuare IT și SRM.

În vederea montării instalației tehnologice nou proiectată, în cadrul proiectului tehnic se vor prevedea lucrări de proiectare și execuție pentru adaptarea în teren. Principale lucrări ce sunt necesare a fi realizate în vederea montării instalației tehnologice noi sunt:

- Demontarea instalațiilor tehnologice existente (demontarea instalației de odorizare, demontarea blocului nodului de comutare, demontarea blocului instalației de reglare, demontarea blocului de automatizare, reabilitarea încăperii operatorului, demontarea paratrăsnetelor – 2 buc., demontarea recipientului subteran – RSCL, demontarea și strămutarea recipientului subteran de păstrare a odorantului, demontarea țevilor și robinetelor, demolarea WC existent, demolarea stratului de asfalt existent,
- Demolarea și restabilirea împrejmirilor din b/a, tronsonul cuprins între clădirea operatorului și porți (panouri PO-20 – 2 buc., zidărie din cărămidă – 1 m.l., total 6 m.l.) și în locul traversării țevilor de intrare-ieșire (panouri PO-20 – 3 buc. 7,5 m.l.);
- Demontarea porții existente, confecționarea și montarea porților noi;
- Demontarea sistemului de alimentare cu energie electrică;
- Lucrări de construcție-montaj a sistemului de alimentare cu energie electrică;
- Lucrări de construcție a fundațiilor instalațiilor tehnologice noi, generatorului pentru alimentarea de rezervă, și a paratrăsnetului;
- Montarea instalațiilor tehnologice noi;
- Montarea generatorului;
- Montarea sistemului de protecție la descărcări electrice;
- Montarea recipientului subteran pentru colectarea condensatului;
- Realizarea conductelor intrare și ieșire în vederea cuplării instalației tehnologice;
- Executarea împământărilor;
- Conectarea la rețelele existente;
- Amenajarea platformelor interioare;
- Lucrări de construcție a WC.

### **1.2. Descriere**

Componentele IT sunt următoarele:

- instalația de separare/filtrare;
- instalație de încălzire;
- instalația de reglare și siguranță;
- instalația de măsurare;
- instalația de odorizare;
- instalația de separare electrică;
- instalația electrică;
- tabloul de automatizare;
- sistem detecție incendiu;
- sistem detecție gaze;
- sistem antiefracție;

## **2. Cerințe generale**

### **2.1. Definiții**

Pe lângă definițiile prevăzute în legislația în vigoare, termenii de mai jos sunt definiți după cum urmează:

### **2.1.1. Aprobare de model**

Decizie cu relevanță legală, bazată pe un raport de evaluare, conform căreia, un tip de mijloc de măsurare, îndeplinește cerințele din domeniul metrologiei legale și care are ca rezultat emiterea certificatului de aprobare de model, respectiv este adecvat utilizării în domeniul reglementat, astfel încât este de presupus că el realizează rezultate de măsurare sigure, într-o perioadă de timp definită.

### **2.1.2. Contor de gaz cu turbină**

Dispozitiv de măsurare în care forțele dinamice ale fluxului de gaz produc rotirea roții turbinei cu o viteză direct proporțională cu debitul volumic. Numărul de rotații ale roții turbinei constituie baza pentru indicarea volumului trecut prin contor.

### **2.1.3. Contor de gaz cu pistoane rotative**

Contor de gaz volumetric în care camera de măsurare se formează între pereții camerei staționare și elementele rotative. Fiecare ciclu de rotație al elementelor dislocă un volum constant de gaz care se înregistrează în mod cumulativ și este indicat de către dispozitivul de indicare.

### **2.1.4. Condiții de bază (standard)**

Condiții specificate, la care este transformată cantitatea de gaz măsurat ( $T_b=20^{\circ}\text{C}$  [288.15K],  $P_b=1,01325$  barA).

### **2.1.5. Condiții normale**

Condiții specificate, la care este transformată cantitatea de gaz măsurat ( $T_n=0^{\circ}\text{C}$  [273.15K],  $P_b=1,01325$  barA).

### **2.1.6. Clapeta de sens**

Robinet de reținere care permite curgerea într-un singur sens.

### **2.1.7. Debit minim ( $Q_{min}$ )**

Cea mai mică valoare a debitului la care contorul de gaz furnizează indicații care îndeplinesc cerințele privind eroarea maximă tolerată.

### **2.1.8. Debit maxim ( $Q_{max}$ )**

Cea mai mare valoare a debitului la care contorul de gaz furnizează indicații care îndeplinesc cerințele privind eroarea maximă tolerată.

### **2.1.9. Debitul de tranzit ( $Q_t$ )**

Debitul de tranzit este debitul care desparte domeniul de debit în două zone distincte, care au erori maxime admise diferite.

### **2.1.10. Diametrul nominal**

Valoarea numerică a diametrului, care este comună pentru toate componentele dintr-un sistem de conducte, altele decât componentele pentru care se indică diametrul exterior sau mărimea filetelui. Aceasta este, în mod convențional, un număr întreg, ce servește ca referință și este aproximativ egală cu dimensiunea de fabricație. Diametrul nominal se exprimă prin simbolul DN urmat de o valoare numerică.

### **2.1.11. Dispozitiv de blocare**

Echipament ce blochează curgerea gazelor la creșterea sau scăderea presiunii peste limitele prescrise în aval de regulator.

### **2.1.12. Gaze naturale**

Gazele libere din zăcămintele de gaz metan, gazele dizolvate în țiței, cele din capul de gaze asociat zăcămintelor de țiței, precum și gazele rezultate din extracția sau separarea hidrocarburilor lichide.

### **2.1.13. Instalație tehnologică**

Ansamblu de aparate, echipamente, armături și accesorii, amplasat într-un cofret metalic, prin care se face filtrarea-separarea, reducerea – reglarea presiunii, măsurarea și odorizarea cantităților de gaze naturale.

### **2.1.14. Instalație de separare-filtrare**

Ansamblu de echipament cu rol de reținere și eliminare a impurităților solide și lichide antrenate de curentul de gaze naturale.

### **2.1.15. Instalație de odorizare**

Echipament destinat odorizării gazelor naturale.

### **2.1.16. Măsurarea comercială**

Măsurare cantitativă în special a volumului de gaz, precum și a cantității de energie dacă este necesar, utilizată pentru corectitudinea tranzacțiilor comerciale

### **2.1.17. Presiunea de probă**

Presiunea interioară la care este supusă conducta/echipamentele, executată cu un fluid de probă; această presiune se stabilește prin proiect.

### **2.1.18. Presiunea nominală**

O definiție alfanumerică a presiunii la care rezistă o componentă a unui sistem de conducte, utilizată numai cu caracter de referință; cuprinde grupul de litere PN urmat de un număr întreg fără dimensiuni, aproximativ raportat/ egal cu presiunea capabilă (exprimată în bar) a componentelor conductelor. Componentele sistemelor de conducte cu aceeași dimensiune nominală (DN) și aceeași presiune nominală (PN) trebuie să aibă dimensiuni de racordare compatibile.

#### **2.1.19. Rangeabilitatea (dinamică) contorului**

Raportul dintre  $Q_{min}$  și  $Q_{max}$ , denumit și dinamica echipamentului.

#### **2.1.20. Regulator de presiune**

Echipament pentru reglarea presiunii gazelor din conducte asigurând menținerea constantă a presiunii de ieșire, în limitele grupei de reglare la variația presiunii de intrare și a debitului.

#### **2.1.21. SCADA**

Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date, a unui proces tehnologic/instalație.

#### **2.1.22. Stație de reglare măsurare gaze**

Ansamblul instalațiilor de reducere și reglare a presiunii, măsurarea debitului, filtrare și odorizare, conectate printr-un racord la conducte colectoare, de transport sau distribuție și care alimentează un sistem de distribuție, un consumator sau un grup de consumatori.

#### **2.1.23. Temperatura ambiantă**

Temperatura mediului înconjurător (în aer) în zona stației de reglare măsurare și se măsoară în grade Celsius.

### **2.2. Abrevieri**

În textul acestor cerințe tehnice, pot fi întâlnite următoarele abrevieri

- ✓ CE - Certificat European
- ✓ CTh - Cerințe tehnice
- ✓ DB - Dispozitiv de blocare
- ✓ DN - Diametrul nominal
- ✓ FAT - Test de acceptanță în fabrică
- ✓ ISO - Organizația Internațională de Standardizare
- ✓ IT - Instalație tehnologică
- ✓ IO - Instalație de odorizare
- ✓ HMI - Interfață om – mașină.
- ✓ LCD - Display cu cristale lichide
- ✓ PIF - Punere în funcțiune
- ✓ PLC - Controler Logic Programabil
- ✓ PN - Presiunea nominală
- ✓ PLC - Controller logic programabil
- ✓ PTE - Proiect Tehnic de Execuție
- ✓ PTZ - Dispozitiv de conversie a volumului de gaz (presiune, temperatură, factor de compresibilitate)
- ✓ PSI - Prevenirea și stingerea incendiilor
- ✓ RAM - Robinet cu acționare manuală
- ✓ RAE - Robinet cu acționare electrică
- ✓ SAT - Test de acceptanță în teren
- ✓ SF - Sistem de separare/filtrare
- ✓ SCS - Sistemul de Control al Sistemului
- ✓ SSM - Sănătate și Securitate în Muncă
- ✓ SRM - Stație de reglare măsurare

În prezentul Caiet de sarcini abrevierea SRM este valabilă și are același înțeles ca SP (Stație de predare a gazelor) în sensul legislației și normelor tehnice aplicabile pe teritoriul Republicii Moldova.

### **2.3. Reglementări și prevederi legale, standarde și normative tehnice**

Cerințele normelor și reglementărilor specificate în acest capitol trebuie îndeplinite, în condițiile în care CTh nu conține și alte cerințe deosebite. Construcția IT va respecta EN 12186:2016 "Infrastructura pentru gaze. Stații de reglare a presiunii gazelor pentru transport și distribuție. Cerințe funcționale".

Se vor respecta toate normele, reglementările, Hotărârile de Guvern, prevederile, dispozițiile și legile valabile în Republica Moldova, cu modificările și completările ulterioare, chiar dacă acest lucru nu este indicat în mod explicit în aceste CTh.

*Reglementări, standarde, normative tehnice și prevederi legale*

<b>Titlu</b>	<b>Descriere</b>
Legea nr. 108 din 27.05.2016	cu privire la gazele naturale
Legea nr. 592 din 26.09.1995	privind transportul prin conducte magistrale
Legea nr. 151 din 09.06.2022	privind funcționarea în condiții de siguranță a obiectivelor industriale și a instalațiilor tehnice potențial periculoase
Legea nr. 721 din 02.02.1996	privind calitatea în construcții
Legea nr. 163 din 09.07.2010	privind autorizarea lucrărilor de construcție
HG RM nr. 285 din 23.05.1996	cu privire la aprobarea Regulamentului de re-cepție a construcțiilor și instalațiilor aferente
Legea nr. 174 din 21.09.2017	cu privire la energetică
Legea nr. 86 din 29.05.2014	privind evaluarea impactului asupra mediului
Legea nr. 1543 din 25.02.1998	cadastrului bunurilor imobile
Legea nr. 235 din 01.12.2011	privind activitățile de acreditare și de evaluare a conformității
Legea nr. 20 din 04.03.2016	cu privire la standardizarea națională
Legea nr. 186 din 10.07.2008	securității și sănătății în muncă
Legea nr. 1515 din 16.06.1993	privind protecția mediului înconjurător
Legea nr. 267 din 09.11.1994	privind apărarea împotriva incendiilor
Legea nr. 509 din 22.06.1995	drumurilor
Legea nr. 27 din 29.11.2018	privind substanțele chimice; - alte acte normative relevante domeniului infrastructurii gazelor naturale.
SM SR EN ISO/CEI 17050-1:2012	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1: Cerințe generale
SM SR EN ISO/CEI 17050-2:2012	Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 2: Documentație suport
SM SR EN 10204:2011	Produse metalice. Tipuri de documente de inspecție
Legea nr. 19 din 04.03.2016	metrologiei
HG RM nr. 1042 din 13.09.2016	cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal
HG RM nr. 408 din 16.06.2015	pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare
Directiva 2014/68/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 mai 2014	Privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune
NCM A.07.02-2012	Procedura de elaborare, avizare, aprobare și conținutul-cadru al documentației de proiect pentru construcții. Cerințe și prevederi principale
SNiP 2.05.06-85*	Conductele magistrale
SNiP III-42-80	Conductele magistrale
SNiP 2.04.12-86	Calculul de rezistență conducte de oțel
VSN 012-88	Construcția conductelor industriale de transport. Parte I. Partea II
H ANRE nr. 297 din 03.06.2022	privind aprobarea Regulamentului privind măsurarea gazelor naturale în scopuri comerciale
NCM A.08.01:2016	Organizarea construcțiilor
NCM A.07.04-2002	Regulament cu privire la managerul de proiect
HG RM nr. 12 din 12.01.2022	cu privire la aprobarea Cerințelor minime pentru îmbunătățirea protecției sănătății și securității lucrătorilor expuși unui potențial risc în medii explozive
HG RM nr. 1333 din 14.12.2016	pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune

HG RM nr. 1407 din 2016	pentru aprobarea Reglementarii tehnice cu privire la echipamentele și sistemele de protecție destinate utilizării în medii potențial explozive
HG RM nr. 361 din 15.06.1996	cu privire la asigurarea calității construcțiilor
HG RM nr. 360 din 25.06.1996	cu privire la controlul de stat al calității în construcții
NCM E.03.04-2004	Determinarea categoriilor de pericol de explozie – incendiu și de incendiu a încăperilor și clădirilor
SM SR ISO 8421-7:2012	Protecția împotriva incendiilor. Terminologie. Partea 7: Mijloace de detectare și de inhibare a exploziilor
SM SR EN 13237:2014	Atmosfere potențial explozive. Termeni și definiții pentru echipamentele și sistemele de protecție destinate utilizării în atmosfere potențial explozive
SM SR CEI 60050-426:2007	Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 426: Aparatură electrică pentru atmosfere explozive
SM SR ISO 8421-7:2012	Protecția împotriva incendiilor. Terminologie. Partea 7: Mijloace de detectare și de inhibare a exploziilor
CP G.04.15:2019	Procedura de inspecție a sistemelor de climatizare din clădiri
CP G.04.14:2018	Procedura de inspecție a sistemelor de încălzire din clădiri echipate cu cazane
HG RM nr. 207 din 03.04.2019	pentru aprobarea Regulamentului privind situațiile excepționale pe piața gazelor naturale și a Planului de acțiuni pentru situații excepționale pe piața gazelor naturale
HG RM nr. 1104 din 14.11.2018	pentru aprobarea Regulamentului privind zonele de protecție a rețelelor de gaze naturale
H ANRE nr. 420 din 22.11.2019	privind aprobarea Codului rețelelor de gaze naturale
H ANRE nr. 421 din 22.11.2019	cu privire la aprobarea Regulamentului privind accesul la rețelele de transport al gazelor naturale și gestionarea congestiilor
H ANRE nr. 112 din 19.04.2019	cu privire la aprobarea Regulamentului privind racordarea la rețelele de gaze naturale și prestarea serviciilor de transport și de distribuție a gazelor naturale
H ANRE nr. 422 din 22.11.2019	privind aprobarea Regulamentului cu privire la calitatea serviciilor de transport și de distribuție a gazelor naturale
H ANRE nr. 534 din 27.12.2019	privind aprobarea Regulilor pieței gazelor naturale
NRS 35-04-74:2006	Reguli de securitate la exploatarea conductelor magistrale
NRS 01-001:2023	Regulamentul privind elaborarea normelor și regulilor de securitate în domeniul securității industriale
RG 35-04-24:2000	Modul de organizare a serviciului gaz la întreprinderile industriale referitor la respectarea cerințelor securității industriale la obiecte industriale periculoase
NRS 35-03-67:2004	Reguli de construire și exploatare inofensivă a recipientelor sub presiune
NRS 01-04-2014	Modul de cercetare tehnică a cauzelor avariei și de întocmire a procesului-verbal de cercetare tehnică a cauzelor avariei
RG 35-01-39:2001	Procedura de efectuare a analizei riscului la obiectele industrial periculoase
RG 35-01-46:2003	Reguli cu privire la utilizarea instalațiilor tehnice la obiectele industrial periculoase
CP E.03.01:2019	Asigurarea rezistenței la foc a construcțiilor
NCM E.03.01-2005	Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor. Terminologie
NCM E.03.02-2014	Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor
NCM E.03.03:2018	Instalații de semnalizare și avertizare de incendiu Amendament NCM E.03.02:2014/A1:2021
NCM E.03.04-2004	Determinarea categoriilor de pericol de explozie – incendiu și de incendiu a încăperilor și clădirilor

NCM E.03.05-2004	Instalații automate de stingere și semnalizare a incendiilor. Normativ pentru proiectare
CP E.03.02:2018	Metodologia elaborării compartimentului de proiect. Măsuri de asigurare a securității la incendiu și efectuare a expertizei tehnice (audit de securitate la incendiu) a obiectului protejat
SM SR ISO 8421-2:2012/A1:2012	Protecție împotriva incendiilor. Vocabular. Partea 2: Protecția structurală împotriva incendiului
SM SR ISO 8421-2:2012	Protecție împotriva incendiilor. Vocabular. Partea 2: Protecția structurală împotriva incendiului
SM SR ISO 8421-6:2012	Protecția împotriva incendiilor. Terminologie. Partea 6: Evacuare și mijloace de evacuare
SM SR ISO 8421-7:2012	Protecția împotriva incendiilor. Terminologie. Partea 7: Mijloace de detectare și de inhibare a exploziilor
SM EN ISO 13943:2024	Securitate la incendiu. Vocabular
SM EN 54-22+A1:2020	Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 22: Detectoare de căldură liniare resetabile
SM ISO 7202:2024	Protecție împotriva incendiului. Agenți de stingere. Pulberi
SM SR EN 54-2+AC:2010/A1:2010	Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare
SM SR EN 12094	Sisteme fixe de luptă împotriva incendiilor. Componente pentru sisteme de stingere cu gaz.
SM EN ISO 5577:2017	Examinări nedistructive. Examinare cu ultrasunete. Vocabular
SM EN ISO 9934-1:2017	Examinări nedistructive. Examinarea cu pulberi magnetice. Partea 1: Principii generale
SM EN ISO 9934-2:2016	Examinări nedistructive. Examinare cu particule magnetice. Partea 2: Medii de detectare
SM EN ISO 9934-3:2016	Examinări nedistructive. Examinare cu particule magnetice. Partea 3: Aparatură
OIML TC 8 / SC 7	Sisteme de măsurare pentru combustibili gazoși
SM EN ISO 10893:2014	Examinări nedistructive ale țevilor de oțel.
SM EN 15001-1:2023	Infrastructura pentru gaze. Conducte de gaz cu o presiune de lucru mai mare de 0,5 bar pentru instalații industriale și mai mare de 5 bar pentru instalații industriale și neindustriale. Partea 1: Cerințe funcționale detaliate pentru proiectare, materiale, construcție, inspecție și încercări
SM EN 15001-2:2023	Infrastructura pentru gaze. Conducte de gaz cu o presiune de lucru mai mare de 0,5 bar pentru instalații industriale și mai mare de 5 bar pentru instalații industriale și neindustriale. Partea 2: Cerințe funcționale detaliate pentru punere în funcțiune, exploatare și mentenanță
SM EN 12186:2016	Infrastructura pentru gaze. Stații de reglare a presiunii gazelor pentru transport și distribuție. Cerințe funcționale
SM EN 334:2020	Aparate de reglare a presiunii gazelor pentru presiuni de intrare de până la 10 MPa (100 bar)
SM EN 14382:2020	Dispozitive de blocare pentru presiuni de intrare de până la 10 MPa (100 bar)
SM EN 1594:2024	Infrastructura pentru gaze. Conducte de transport pentru presiune maximă de operare mai mare de 16 bar. Cerințe funcționale
SM EN 12732:2022	Infrastructura pentru gaze. Sudarea conductelor de oțel. Cerințe funcționale
SM EN ISO 4126-4:2014	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 4: Supape de siguranță pilotate
SM EN ISO 4126-1:2014	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 1: Supape de siguranță



SM EN ISO 4126-1:2014/A2:2019	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 1: Supape de siguranță
SM EN ISO 4126-1:2014/A1:2016	Dispozitive de securitate pentru protecția împotriva suprapresiunilor. Partea 1: Supape de siguranță
SM EN 13445 (1,2,3,4,5):2021	Recipiente sub presiune nesupuse la flacără. Partea 1: Generalități, Partea 2: Materiale, Partea 3: Proiectare, Partea 4: Fabricare, Partea 5: Inspecție și examinare
SM EN 12261:2018	Contoare de gaz. Contoare de gaz cu turbină
SM EN 12480:2018	Contoare de gaz. Contoare de gaz cu pistoane rotative
SM EN 12405-1:2022	Contoare de gaz. Dispozitive de conversie. Partea 1: Conversie a volumului
SM SR ISO 9951+AC:2013	Măsurarea debitelor de gaze în conducte închise. Contoare cu turbină
SM SR EN 837-1:2013	Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări
SM SR EN 837-1:2013/AC:2013	Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări
SM EN 1092-1:2018	Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1: Flanșe de oțel
SM SR EN 1092-3:2011	Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 3: Flanșe de aliaj de cupru
SM EN 1514-1:2016	Flanșe și îmbinarea lor. Dimensiunile garniturilor pentru flanșe desemnate prin PN. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
SM EN 1594:2024	Infrastructura pentru gaze. Conducte de transport pentru presiune maximă de operare mai mare de 16 bar. Cerințe funcționale
SM EN 1759-1:2014	Flanșe și asamblările lor. Flanșe rotunde pentru țevi, robinete, racorduri și accesorii, desemnate Class. Partea 1: Flanșe de oțel, NPS 1/2 pînă la 24
SM EN 12560-1:2015	Flanșe și îmbinarea lor. Garnituri pentru flanșe desemnate prin Class. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
SM EN 1776:2016	Infrastructura pentru gaze. Sisteme de măsurare gaze. Cerințe funcționale
SM EN 1983:2014	Robinetărie industrială. Robinete de oțel cu bilă
SM EN 10241:2017	Racorduri filetate de oțel
SM EN ISO 6976:2017	Gaz natural. Calculul puterii calorifice, densității, densității relative și indicelui Wobbe din compoziție
SM SR EN ISO 13443:2014	Gaz natural. Condiții de referință standard
SM EN ISO 13686:2014	Gaz natural. Definierea calității
SM EN ISO 12944-1:2018	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 1: Introducere generală
SM EN IEC 60079-10-1:2021	Atmosfere explozive. Partea 10-1: Clasificarea zonelor. Atmosfere explozive gazoase
SM EN 60079-14:2014	Atmosfere explozive Partea 14: Proiectarea, alegerea și construcția instalațiilor electrice.
SM EN 60079-14:2014/AC:2016	Atmosfere explozive. Partea 14: Proiectarea, selectarea și construirea instalațiilor electrice
SM EN 60079-1:2015	Atmosfere explozive Partea 1: Protecția echipamentului prin carcase antideflagrante "d"
SM EN IEC 60079-17:2024	Atmosfere explozive. Partea 17: Inspecția și întreținerea instalațiilor electrice
SM EN 60079-1:2015/A11:2024	Atmosfere explozive. Partea 1: Protecția echipamentului prin carcase antideflagrante "d"
SM EN 60079-7:2016	Atmosfere explozive Partea 7: Protecția echipamentului prin securitate mărită „e”
SM EN 60079-7:2016/A11:2024	Atmosfere explozive. Partea 7: Protecția echipamentului prin securitate mărită "e"

SM EN IEC 60079-7:2015/A1:2018	Atmosfere explozive. Partea 7: Protecția echipamentului prin securitate mărită „e”
SM EN 60079-11:2014	Atmosfere explozive. Partea 11: Protecția echipamentului prin securitate intrinsecă „i”
SM EN 60079-30-1:2017	Atmosfere explozive. Partea 30-1: Încălzirea traseelor cu rezistențe electrice. Condiții generale și de încercare
SM EN 60079-30-2:2018	Atmosfere explozive. Partea 30-2: Încălzire cu rezistență electrică pentru trasee. Ghid de aplicare pentru proiectare, instalare și întreținere
NCM G.01.01:2016	Proiectarea alimentării cu energie electrică a întreprinderilor industriale. Norme de proiectare tehnologică
NCM G.02.01:2017	Rețele (sisteme) de comunicații electronice, instalații de automatizare și semnalizare pentru clădiri și construcții. Prevederi de bază pentru proiectare și montare
NCM G.02.02:2018	Amenajarea protecției clădirilor și construcțiilor contra trăsnetului
H ANRE 393/2019 din 01.11.2019	privind aprobarea documentului normativ-tehnic în domeniul energiei „Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici” NEI-01:2019
PUE	Reguli pentru instalațiile electrice
SM EN 3183:2020	Industria petrolului și gazelor naturale. Țevi de oțel pentru sisteme de transport prin conducte.
SM EN 13480 – 1, 2, 3, 4, 5, 6	Conducte industriale metalice. Partea 1, 2, 3, 4, 5, 6
SM EN 10216 – 1, 2, 3, 4 :2014	Țevi din oțel fără sudură, utilizate la presiune. Partea 1, 2, 3, 4.
SM EN 10217 – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7:2019	Țevi din oțel, sudate, utilizate la presiune. Partea 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
SM EN 10253-2:2021	Racorduri pentru sudare cap la cap Partea 2: Oțeluri nealiat și oțeluri aliate feritice cu condiții de inspecții specifice
SM EN 1092-2:2024	Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, aparate de robinătărie, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 2: Flanșe de fontă
SM SR EN 1333:2014	Flanșe și îmbinările lor. Componente pentru rețeaua de conducte. Definierea și alegerea PN
SM EN 12560-2:2015	Flanșe și îmbinarea lor. Garnituri pentru flanșe desemnate prin Class. Partea 2: Garnituri spirale pentru flanșe de oțel
SM EN 12560-2:2015	Flanșe și îmbinarea lor. Garnituri pentru flanșe desemnate prin Class. Partea 2: Garnituri spirale pentru flanșe de oțel
SM EN ISO 4017:2022	Elemente de fixare. Șuruburi cu cap hexagonal complet filetate. Grade A și B
SM EN ISO 4014:2022	Elemente de asamblare. Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grade A și B
SM EN ISO 4016:2022	Elemente de asamblare. Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grad C.
SM EN ISO 4034:2015/AC:2019	Piulițe hexagonale normale (stil 1). Grad C
SM SR EN 1515-1:2014	Flanșe și îmbinarea lor. Prezoane și piulițe. Partea 1: Alegerea prezoanelor și piulițelor.
SM SR EN 1515-2:2014	Flanșe și îmbinarea lor. Prezoane și piulițe. Partea 2: Clasificarea materialelor pentru prezoane și piulițe pentru flanșele de oțel, desemnate prin PN.
SM SR EN 10220:2014	Țevi din oțel sudate și fără sudură. Dimensiuni și mase liniare
SM ISO 3419:2017	Fitinguri din oțel nealinat și aliat pentru sudare cap la cap
SM SR EN 14163:2016	Industria petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte. Sudarea con-ductelor
SM EN 13942:2014	Industria petrolului și gazelor naturale. Sisteme de transport prin conducte. Robinete pentru conducte

SM SR EN ISO 12213-2:2014	Gaz natural. Calculul factorului de compresibilitate. Partea 2: Calcul pe baza analizei compoziției molare
SM EN ISO 12213-3:2016	Gaz natural. Calculul factorului de compresibilitate. Partea 3: Calcul pe baza proprietăților fizice
SM EN ISO 21809-1:2019	Industria petrolului și gazelor naturale. Acoperiri exterioare conducte îngropate sau imersate utilizate în sistemele de transport prin conducte. Partea 1: Acoperiri pe bază de poliolefine (PE trei straturi și PP trei straturi)
SM EN 10290: 2014	Acoperiri exterioare cu poliuretan sau poliuretan modificat aplicate în stare lichidă
SM SR EN 12068:2014	Protecție catodică. Acoperiri organice exterioare pentru protecția împotriva coroziunii conductelor de oțel îngropate sau imersate în conjuncție cu protecția catodică. Benzi și materiale contractibile
SM EN 12501-1, 2:2017	Protecție anticorozivă a metalelor și aliajelor. Risc de coroziune în soluri
SM EN ISO 8501-1,2,3	Pregătirea suprafețelor de oțel înainte de aplicarea vopselelor și produsele lor similare
SM EN 12954:2020	Principii generale ale protecției catodice a structurilor metalice îngropate sau imersate
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings
ASME B16.47	Large Diameter Steel Flanges
API6D	Petroleum and natural gas industries - Pipeline transportation systems - Pipeline valves
Alte standarde, normative tehnice, cataloage de produse.	

### 3. Cerințe tehnice

#### 3.1. Cerințe de proiectare și execuție

Dimensionarea conductelor și a echipamentelor din componenta IT trebuie să se facă în baza datelor menționate în Fișa de Date a SRM-ului, astfel încât să fie acoperite inclusiv condițiile cele mai defavorabile de funcționare (ex. regim de lucru, debit maxim, temperatură maximă și presiune minimă a gazului natural).

Aceste cerințe minime nu țin loc de documentație la nivel de Proiect Tehnic de Execuție. Proiectantul are obligația de a realiza o documentație conform legislației în vigoare la data execuției, legislație care cuprinde etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico – economice.

Concepția de proiectare a IT SP BRICENI va fi o linie în funcțiune și una de rezervă, fiecare linie fiind dimensionată pentru întregul debit de gaze vehiculate prin instalație, conform anexei 2 - Schema tehnologica SP BRICENI.

După semnarea contractului, la sediul Entității contractante se va organiza și desfășura o întâlnire de inițiere a proiectului (Kick-off meeting) la care vor participa reprezentanții părților implicate, în vederea clarificării și definitivării aspectelor ce țin de elaborarea proiectului de execuție.

Etapa de execuție a instalației tehnologice se va demara doar după obținerea aprobării Entității contractante pentru proiectul de execuție.

Proiectul tehnic se va verifica de către verificatori de proiecte atestați în conformitate cu legislația în vigoare din Republica Moldova.

Proiectarea și execuția IT se va face de către persoane juridice atestate conform legislației în vigoare din Republica Moldova.

Pentru asigurarea nivelului minim de calitate al documentelor de proiect și deviz întocmite, personalul minim care va realiza efectiv activitățile ce fac obiectul contractului, va fi:

- Managerul/Șeful de proiect, atestat conform legislației în vigoare.

Sarcinile Managerului/Șefului de proiect - întocmirea documentației tehnice pentru faza de proiectare corespunzătoare, coordonarea elaborării documentației tehnico-economice, menținerea legăturii cu Entitatea contractantă/Finanțatorul pentru obținerea tuturor informațiilor necesare realizării documentației tehnico-

economice, verificarea respectării conținutului cadru a documentației conform legislației în vigoare, oferirea de asistență tehnică întregii echipe de proiect pe parcursul prestării serviciilor de elaborare a documentației de proiect, asumarea întregii responsabilități profesionale față de Entitatea contractantă cu privire la calitatea soluțiilor propuse în corespundere cu prevederile SM SR ISO 31000 (Managementul riscului); SM SR EN ISO 14001 (Mediu); SM SR OHSAS 18001 (Siguranță); SM SR ISO 10006 (Managementul calității).

- Inginerii proiectanți pe compartimente atestați conform legislației în vigoare, fără a se limita la:
  - 1) Amenajarea teritoriului: Specialist în elaborarea documentației de amenajare a teritoriului – 1 persoană;
  - 2) Urbanism: Specialist în elaborarea planurilor urbanistice – 1 persoană;
  - 3) Arhitectură:  
Specialist în proiectarea:
    - a) construcțiilor industriale și agrozootehnice – 1 persoană;
    - b) construcțiilor industriale cu tehnologii periculoase – 1 persoană;
  - 4) Rezistența construcțiilor: Specialist în proiectarea construcțiilor civile și consolidării construcțiilor – 1 persoană;
  - 5) Alimentare cu gaze:
    - a) Specialist în proiectarea instalațiilor și gazoductelor magistrale (inclusiv cu gaze comprimate) – 1 persoană;
    - b) Specialist în proiectarea instalațiilor și rețelelor de alimentare cu gaze cu presiunea sub 1,2 MPa – 1 persoană;
    - c) Specialist în proiectarea instalațiilor și rețelelor de alimentare cu gaze cu presiunea sub 0,3 MPa – 1 persoană;
  - 6) Alimentare cu electricitate:
    - a) Specialist în proiectarea instalațiilor și rețelelor de tensiune înaltă, transformatoarelor – 1 persoană;
    - b) Specialist în proiectarea instalațiilor și rețelelor de tensiune joasă – 1 persoană;
  - 7) Specialist în proiectarea instalațiilor de automatizare – 1 persoană;
  - 8) Specialist în proiectarea rețelelor și instalațiilor de telecomunicații – 1 persoană;
  - 9) Protecția contra incendiilor, intruziunilor și coroziunilor:
    - a) Specialist în proiectarea măsurilor de protecție contra incendiilor, deflagrațiilor și intruziunilor din exterior – 1 persoană;
    - b) Specialist în proiectarea măsurilor de protecție anticorozivă a rețelelor subterane – 1 persoană;
  - 10) Elaborarea devizelor de cheltuieli pentru lucrările de construcții și restaurare: Specialist în elaborarea devizelor de cheltuieli la construcții – 1 persoană;
  - 11) Dotări cu încălzire, ventilare și climatizare: Specialist în proiectarea instalațiilor și rețelelor interioare – 1 persoană;
  - 12) Orice alte domenii conform specificului obiectului.

Pentru îndeplinirea nivelului minim impus, aferent personalului-cheie, responsabil de îndeplinirea contractului ce urmează a fi atribuit, ofertantul va prezenta copii autentificate privind conformitatea cu originalul ale certificatelor de atestare tehnico-profesională valabile la zi, anexate pentru fiecare persoană în parte din cele solicitate mai sus. Ofertantul va face dovada asigurării accesului la serviciile personalului-cheie, fie prin resurse proprii (caz în care vor fi prezentate persoanele în cauză), fie prin externalizare (situație în care se vor prezenta aranjamentele contractuale realizate în vederea obținerii serviciilor respective, însoțite de declarații în scris de disponibilitate).

În conformitate cu principiul recunoașterii reciproce, Entitatea contractantă acceptă documente (diplome/certificate/atestare de studii) echivalente celor solicitate, emise de organisme stabilite în alte state, cu care Republica Moldova are încheiate acorduri pentru recunoașterea și echivalarea certificărilor/autorizărilor

în cauză, recunoscute de comisia de atestare a organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor.

Înlocuirea personalului de specialitate nominalizat pentru îndeplinirea contractului se realizează numai cu acceptul Entității contractante, cu persoane având cel puțin aceeași calificare ca și persoanele prezentate inițial.

Componența echipei de proiect se menționează atât în listele de angajamente din cadrul ofertei cât și în cadrul declarației de proiectare.

Cerința se consideră îndeplinită prin prezentarea în ofertă a **Anexei nr. 7** (Modele de formulare) completate și confirmate prin semnătură electronică, având anexate copiile certificatelor de atestare tehnico-profesională pentru personalul minim solicitat.

La momentul depunerii ofertei se consideră că Ofertantul și-a însușit și a acceptat întocmai prevederile documentației de atribuire.

Propunerea tehnică prezentată fără a conține elementele descrise la punctul 3.1 va fi respinsă.

IT se va proiecta astfel încât să asigure continuitatea livrării gazelor în condiții de siguranță și în timpul efectuării operațiunilor de întreținere.

Viteza maximă de curgerea gazelor pentru calculul de dimensionare nu trebuie să depășească următoarele valori:

Component	Criteriu	Viteza maxima
Viteza în conducte	Viteza înainte/după echipamente	< 20 m/s
Dispozitive de blocare	Viteza în flanșa de ieșire	< 65 m/s
Regulator	Viteza în flanșa de ieșire	< 65 m/s

Sistemul de măsurarea gazelor se va poziționa în aval de sistemul de reglare.

Echipamentele aferente IT trebuie să funcționeze corect indiferent de condițiile de mediu ambiant în intervalul de temperatură -29°C și +55°C. Se acceptă contorul și dispozitivul de conversie la condiții de mediu -25°C +55°C cu luarea tuturor măsurilor care să asigure funcționarea acestora în condițiile date.

Componentele acestea trebuie să fie ușor accesibile pentru exploatare și întreținere.

Instalația tehnologică și liniile independente trebuie să fie izolate cu robinete conform anexei 2 - Schema tehnologică SP BRICENI.

Conductele și echipamentele anexe trebuie să fie adaptate presiunilor și temperaturilor întâlnite în condiții normale de exploatare, dar și în condițiile intrării în acțiune a sistemului de siguranță la presiune.

Se vor respecta prescripțiile în vigoare referitoare la protecția împotriva incendiilor și exploziilor.

Nivelul de zgomot al instalației se va încadra în limitele prevăzute de norme și normativele în vigoare referitoare la sănătate și siguranță ocupațională. Se admite utilizarea atât a măsurii primare cât și secundare de limitare a zgomotului produs de vehicularea gazelor prin IT (ex.: măsurii primare: utilizarea amortizoarelor de zgomot, măsurii secundare: amplasarea IT în construcții izolate fonic). În cazul utilizării amortizoarelor de zgomot, se va ține cont de rezistența și etanșeitățile lor, de locul de instalare.

Din punct de vedere al protecției mediului nivelul de zgomot echivalent continuu, măsurat la 3 m de împrejurimea SRM, nu va depăși valoarea de 65 dB(A). În cazul în care stația va fi amplasată în vecinătatea unei zone funcționale de tip rezidențial nivelul acustic echivalent continuu, măsurat la 3 m de peretele exterior al locuinței și la 1,5 m de sol, nu va depăși 50 dB(A). În timpul nopții (orele 22:00 – 06:00) nivelul acustic echivalent continuu trebuie să fie redus cu 10 dB(A) față de valorile din timpul zilei.

În conformitate cu prevederile Legii nr. 721 din 02.02.1996 privind calitatea în construcții și a Legii nr. 151 din 09.06.2022 privind funcționarea în condiții de siguranță a obiectivelor industriale și a instalațiilor tehnice potențial periculoase, după caz alte norme de reglementare relevante și aplicabile, Ofertanții vor prezenta autorizații, certificări, licențe și atestate care să asigure punerea în executare a proiectului tehnic și îndeplinirea corespunzătoare a contractului, după cum urmează:

#### A. Gaze naturale:

Certificate de atestare tehnico-profesională/Permise de exercitare pentru construcția și supravegherea lucrărilor, Diriginți de șantier pentru rețele de gaze cu presiunea de 5,5 MPa.

#### B. Instalații electrice:

Certificate de atestare tehnico-profesională/Permise de exercitare pentru construcția și supravegherea lucrărilor, Diriginți de șantier pentru instalații de protecție catodică (rețele și instalații electrice).

#### C. Alte autorizații

Autorizarea/Licențierea laboratoarelor pentru controlul nedistructiv.

În cazul unei asocieri, fiecare asociat va face dovada deținerii valabile a atestatelor/ licențelor/autorizațiilor necesare pentru executarea lucrărilor care îi revin prin Acordul de asociere, precum și deținerea personalului autorizat pentru îndeplinirea lucrărilor.

Asocierea în ansamblul său va demonstra că deține toate atestatele/licențele/autorizațiile necesare și personalului autorizat mai sus solicitate, prin cumul.

Ofertanții economici ce depun oferta, vor demonstra că au un număr minim de personal de specialitate și de execuție (atestați și calificați), după cum urmează:

- Personal autorizat construcție rețele de gaze naturale - 2 persoane;
- Personal autorizat control nedistructiv - 1 persoană;
- Responsabil tehnic sudură - 1 persoană;
- Diriginți de șantier - 1 persoană
- Responsabil SSM - 1 persoană;
- Tehnician topometrist - 1 persoană;
- Sudor - 2 persoane;
- Izolator - 2 persoane;
- Mecanic macara/lansator - 2 persoane;
- Mecanic Excavator - 1 persoane;
- Mecanic Buldozer - 1 persoane.

Pentru îndeplinirea nivelului minim impus, aferent personalului-cheie, responsabil de îndeplinirea contractului ce urmează a fi atribuit, ofertantul va prezenta copii autentificate privind conformitatea cu originalul ale certificatelor de atestare tehnico-profesională valabile la zi, anexate pentru fiecare persoană în parte din cele solicitate mai sus.

Ofertantul va face dovada asigurării accesului la serviciile personalului-cheie, **fie prin resurse proprii** (caz în care vor fi prezentate persoanele în cauză), **fie prin externalizare** (situație în care se vor prezenta aranjamentele contractuale realizate în vederea obținerii serviciilor respective, însoțite de declarații în scris de disponibilitate).

În conformitate cu principiul recunoașterii reciproce, Entitatea contractantă acceptă documente (diplome/certificate/atestare de studii) echivalente celor solicitate, emise de organisme stabilite în alte state, cu care Republica Moldova are încheiate acorduri pentru recunoașterea și echivalarea certificărilor/autorizărilor în cauză, recunoscute de comisia de atestare a organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor.

Înlocuirea personalului de specialitate nominalizat pentru îndeplinirea contractului se realizează numai cu acceptul Entității contractante, cu persoane având cel puțin aceeași calificare ca și persoanele prezentate inițial.

În cazul în care la îndeplinirea lucrărilor vor fi atrași subcontractanți, atât informația despre ei cu prezentarea copiilor certificatelor de atestare tehnico-profesională a personalului propus pentru implementarea contractului, cât și volumul și costul lucrărilor îndeplinite de ultimii vor fi stipulate în ofertă.

Ofertantul va prezenta documente care să ateste calificarea, licențierea sau atestarea pentru lucrările pe care le execută. În cazul unei asocieri, fiecare asociat va face dovada deținerii personalului de specialitate necesar pentru executarea lucrărilor aferente părții de contract pe care o va executa efectiv. Asocierea în ansamblul său va demonstra că deține personalul de specialitate și de execuție minim mai sus solicitat, prin cumul.

Cerința se consideră îndeplinită prin prezentarea în ofertă a **Anexei nr. 7** (Modele de formulare) completate și confirmate prin semnătură electronică, având anexate copiile certificatelor de atestare tehnico-profesională pentru personalul minim solicitat.

Ofertantul va prezenta în cadrul ofertei o declarație care să cuprindă o listă cu dotarea tehnică minimă (în dotare proprie, prin contracte sau convenții de închiriere etc.) necesară pentru îndeplinirea contractului de lucrări.

Ofertanții economici ce depun oferta, vor demonstra că în dotare vor avea minim următoarele utilaje:

- Macara/Lansator - 2 bucăți;
- Buldozer - 1 bucăți;
- Excavator - 1 bucăți;
- Agregat sudură - 1 bucăți;
- Grup electrogen - 1 bucăți;
- Laborator control nedistructiv - 1 bucată.

În cazul unei asocieri, fiecare asociat va face dovada deținerii utilajelor necesare pentru executarea lucrărilor aferente părții de contract pe care o va executa efectiv. Asocierea în ansamblul său va demonstra că deține toate utilajele minime mai sus solicitate, prin cumul.

*Cerința se consideră îndeplinită prin prezentarea în ofertă a **Anexei nr. 6** la Anunțul de participare (modele de formulare) completate și confirmate prin semnătură electronică, având anexate copiile inspecțiilor tehnice periodice valabile la zi.*

Având în vedere tipul lucrărilor și complexitatea contractului, Ofertantul are dreptul să subcontracteze numai lucrările de automatizare/SCADA, lucrările de testare conductă și încercări nedestructive a îmbinărilor către Societăți care dețin experiență în acest tip de lucrări, calificare/autorizații/atestare/licențe, dotare tehnică și personalul necesar pentru executarea corespunzătoare a acestora.

În acest sens, Ofertantul va identifica și va descrie subcontractanții propuși pentru partea permisă de subcontractare.

*În cazul în care Ofertantul subcontractează alte părți din contract decât cele mai sus precizate, oferta sa va fi respinsă.*

Subcontractanții propuși prin ofertă nu vor fi înlocuiți pe toată perioada de derulare a contractului, decât în cazuri bine justificate și cu acceptul prealabil al Entității contractante.

În cazul în care oferta se depune de o asociere de operatori economici, în mod obligatoriu se va depune în cadrul ofertei Acordul de asociere semnat și parafat de persoanele special împuternicite.

Acordul de asociere va conține următoarele clauze minime obligatorii:

- (1) *Asociații vor rămâne în asociere până la îndeplinirea integrală a obiectului contractului;*
- (2) *Asociații sunt obligați individual și solidar pentru executarea întregului obiect al contractului;*
- (3) *Acordul de asociere va menționa cota de participare în asociere a fiecărui asociat și va desemna liderul asocierii care va reprezenta asocierea în relația cu Entitatea contractantă;*
- (4) *Acordul de asociere va indica expres partea din contract pe care fiecare asociat o va executa efectiv, respectiv va identifica lucrările de construire pe care le va executa prin implicarea sa directă;*
- (5) *Acordul de asociere va reglementa responsabilitățile concrete care revin fiecărui asociat ca urmare a participării în asociere pentru îndeplinirea lucrărilor de construire care îi revin;*
- (6) *Acordul de asociere va reglementa obligația fiecărui membru de a aloca dotările tehnice, personalul de specialitate și execuție necesar, și autorizațiile/licențele/atestatele pentru îndeplinirea corespunzătoare a contractului.*

Ofertantul va prezenta Graficul de execuție, sub forma unui grafic GANTT, cu indicarea reperelor/milestone-urilor (cel puțin reperate lunare) și drumului critic. Graficul de execuție depus la ofertare va ilustra succesiunea tehnologică de realizare a serviciilor de proiectare, a lucrărilor, ordinea și derularea în timp a activităților pe care ofertantul își propune să le îndeplinească pentru realizarea lucrărilor.

În termen de 5 zile lucrătoare de la semnarea contractului, Ofertantul declarat câștigător trebuie să prezinte Entității contractante, spre aprobare, un Grafic de execuție detaliat, în baza Graficului GANTT depus la ofertare, în cadrul propunerii tehnice, fără a modifica nici un element esențial. Acesta va fi prezentat în format electronic și pe suport de hârtie. Graficul de execuție detaliat va fi elaborat pe categoriile de activități și lucrări din ofertă și în corelare cu termenii din Graficul de execuție prezentat la ofertare, în cadrul propunerii tehnice. Totodată în grafic se va indica necesarul de resurse (principalele materiale, resurse umane, utilaje/echipamente de construcție și mijloace de transport) și duratele aferente fiecărei activități (start - finish), precum și a interdependențelor dintre activități. Graficul de execuție detaliat va ilustra succesiunea tehnologică de realizare a lucrărilor, ordinea și derularea în timp a activităților pe care Ofertantul își propune să le îndeplinească pentru realizarea lucrărilor.

Executantul trebuie să informeze anticipat Entitatea contractantă în cazul în care urmează să se producă modificări asupra lucrărilor executate.

Entitatea contractantă prin intermediul Finanțatorului va efectua plata Prețului Contractului pe baza Situațiilor de Execuție, în condițiile și cu respectarea cerințelor legale aplicabile în Republica Moldova.

**Situația de execuție:** înseamnă documentul întocmit de către Executant și prezentat Entității contractante cuprinzând lucrările executate (justificate prin prezentarea Proceselor verbale/Actelor de predare primire, etc) în termenul de execuție și a căror contravaloare îi este solicitată Entității contractante de către Executant.

Executantul va prezenta Situații de execuție, în termen de 7 Zile calendaristice de la sfârșitul fiecărei luni prevăzute în Graficul de execuție, în vederea verificării și aprobării acestora de către Entitatea contractantă.

Beneficiarul va verifica Situațiile de Execuție și va emite o rezoluție de aprobare, aprobare parțială sau respingere a acesteia, într-un termen de maxim 7 Zile lucrătoare de la data prezentării acestora.

În cazul aprobării parțiale sau totale a Situațiilor de execuție, Executantul va emite facturile aferente conform acestor Situații de execuție.

Documentația tehnică de realizare a lucrărilor, cu toate avizările aferente se va prezenta Entității contractante spre aprobare și instituire Comisie de recepție.

Orice prejudiciu/pagubă, de orice natură, produs terților, ca urmare a activității în afara șantierului și a culoarului de lucru, este suportată exclusiv de către Executant.

Entitatea contractantă își rezervă dreptul să întreprindă un audit de verificare la producătorul stației de reglare măsurare predare pentru a verifica îndeplinirea condițiilor specificate în prezenta documentație.

**IT trebuie să aibă următoarele certificări în momentul livrării:**

- a. certificat de tip CE pentru elementele din componenta stației de reglare măsurare predare (filtre, filtre-separatoare, reglatoare, instalații de odorizare, conducte, etc), conform Directiva 2014/68/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 mai 2014 privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune;
- b. respectarea cerințelor de legalitate metrologică pentru introducerea pe piață și punerea în funcțiune a echipamentelor de măsurare, conform reglementărilor aplicabile;
- c. certificate pentru echipamentele componente conform directivei ATEX 2014/34/EU, anexa 3, cu privire la introducerea pe piață a echipamentelor sistemelor protectoare destinate utilizării în atmosfere potențial explozive



d. producătorul va prezenta certificate de atestare managementului calității, conform EN ISO 9001:2008, pentru sistemul de management al mediului EN ISO 14001:2004 și atestarea managementului siguranței și sănătății ocupaționale conform SM SR OHSAS 18002:2011 Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Linii directe pentru implementarea OHSAS 18001:2007.

### 3.2. Cerințe de execuție și constructive

Se precizează că datele menționate în prezenta documentație au caracter „minimal”, ofertantul având obligația să respecte cerințele impuse în prezentul CTh.

IT cu capacitate maximă 10000 Smc/h (temperatura  $t = 20^{\circ}\text{C}$  (293,15 OK); presiunea atmosferică  $P_{\text{atm.}} = 101,325 \text{ kPa}$  {1,01325 bar}, {760 mm col. mercur}) se va executa cu două linii de filtrare și reglare identice, paralele, din care una în funcțiune și cealaltă de rezervă și 3 linii de măsurare, din care, o linie în funcțiune, o linie de rezervă, echivalent dimensionate și o linie de debit mic conform Anexa 2 – Schema tehnologică SP BRICENI.

Instalația tehnologică va fi separată electric prin două îmbinări electroizolante monobloc, dimensionate corespunzător pentru intrarea, respectiv ieșirea din instalație, care se vor monta pe conductele de intrare respectiv ieșire din stație. Acestea vor fi livrate cu certificate CE. Îmbinările electroizolante vor fi livrate cu sisteme de protecție la supratensiuni (eclatoare, spark-gape). În cazul îmbinărilor electroizolante montate subteran se vor utiliza prize de potențial pentru montajul sistemelor de protecție la supratensiuni.

Pentru menținerea unei temperaturi a gazelor naturale de cel puțin  $0^{\circ}\text{C}$  în aval de sistemul de reglare se va monta un sistem de încălzire format din schimbător de căldură indirect și centrală termică.

Flanșele de racordare ale IT, la conductele de intrare/ieșire ale stației, vor fi poziționate în afara cofretului la o distanță de 300 mm față de cofret.

Pe aceste flanșe de racord se vor monta robinete cu contraflanșe, garnituri și elementele de asamblare aferente.

Conductele de racordare vor fi orizontale și amplasate pe lateralele cofretului IT conform Anexa 5 \_ Schiță cofret SP BRICENI.

Se vor prevedea conducte de depresurizare, aerisire și evacuare, pentru funcționarea și exploatarea în siguranță a IT. Toate aceste conducte se vor conecta la o instalație de evacuare poziționată la 1,5 m peste cel mai înalt punct al cofretului în care se va amplasa IT, având diametrul dimensionat astfel încât la evacuare să nu creeze o contrapresiune care să reducă capacitatea de evacuare. Se vor lua măsuri de prevenire a obturării ieșirii gazelor din aceste conducte și a infiltrării de substanțe străine.

Nu se vor prevedea conducte de by-pass pentru sistemul de filtrare și reglare și între intrarea, respectiv ieșirea din instalația tehnologică.

Limita furniturii este considerată la limita exterioară a celor două robinete de izolare RAM2 și CS1.

Cupoanele componente ale IT, vor fi supuse, individual, înainte de montajul instalației, la probe de presiune de rezistență. Presiunea de încercare va fi de  $p=1,43 \times P_N$  și se va efectua timp de 6 ore de la stabilizarea și egalizarea presiunii și temperaturii fluidului de încercare. În timpul efectuării probelor de presiune, nu se admit scăpări, condensuri sau deformații ale cupoanelor încercate. Dacă se optează pentru varianta de realizare a probei de presiune cu apă, după efectuarea acesteia, cupoanele se vor usca și se vor curăța prin suflare cu aer.

După asamblarea IT cu toate elementele componente se va efectua o probă de etanșitate atât pentru instalația amonte de sistemul de reglare/siguranță cât și pentru instalația situată aval de acesta, la presiunea de încercare  $p=P_N$ . Proba de etanșitate se va executa cu aer, timp de 24 ore de la stabilizarea și egalizarea presiunii și temperaturii fluidului de încercare. Nu se admit scăpări ale fluidului de probă prin instalația tehnologică.

Producătorul echipamentului va dovedi efectuarea probelor de rezistență și de etanșitate cu înregistrări și documente care vor face parte din cartea tehnică.

Înainte de punerea în funcțiune a IT se vor efectua probe de presiune de etanșitate în aceleași condiții ca cele descrise mai sus.

Controlul sudurilor se va face:

- vizual în proporție de 100%;
- cu lichide penetrante și ultrasunete pentru sudurile de colț 100%;
- gamagrafiere sau ultrasunete pentru sudurile cap-cap 100%.

Fiecare linie de măsurare va fi echipată cu contoare cu turbină și dispozitiv de conversie a volumului de gaz compatibil cu sistemul de automatizare pentru liniile principale și contor cu pistoane rotative și dispozitiv de conversie a volumului de gaz compatibil cu sistemul de automatizare pentru linia de debit mic.

Robinetele de pe liniile principale vor fi robinete sferă cu deschidere totală la dimensiunea diametrului interior al conductelor.

Pentru montajul / demontajul reguletoarelor și a contoarelor, funcție de greutatea acestora, se vor prevedea sisteme de ridicare echipate cu palan și cărucior.

Se va avea în vedere ca sistemele de măsurare să nu fie amplasate la cota cea mai de jos a instalației mecanice, pentru a preveni acumularea eventualelor lichide în interiorul acestora.

La proiectarea IT, se va avea în vedere compactitatea construcției (instalației mecanice și a cofretului) și posibilitatea asigurării lucrărilor de mentenanță necesare (loc de acces la subsambele instalației mecanice și electrice).

Tronsoanele de conductă amonte – aval contorului, trebuie să aibă același diametru nominal cu al contorului și trebuie să fie instalate și fixate astfel încât să se evite orice tensiune mecanică excesivă la nivelul racordurilor.

Instalația trebuie să permită demontarea cu ușurință a contorului. Pentru protecția contoarelor se vor monta filtre conice, amonte de tronsonul de lungime dreaptă care preced aceste contoare.

Tructoarele de temperatură montate în IT trebuie să pătrundă în interiorul conductei minim o treime din diametrul conductei.

**NOTĂ:** Legislația la care se face referire în aceste CTh se va considera în forma actualizată.

#### **4. Documentația**

Proiectul pentru construirea obiectelor cu destinație de producere trebuie să conțină următoarele compartimente:

- memoriu explicativ general;
- plan general și de transport; soluții tehnologice;
- instalații, utilaje, rețele și sisteme;
- soluții arhitectural-constructive;
- organizarea și condițiile de muncă a lucrătorilor;
- conducerea cu procesul de producție și a întreprinderii;
- măsuri de asigurare a siguranței la incendiu;
- protecția mediului înconjurător;
- cerințe de bază privind exploatarea;
- organizarea lucrărilor de construcții;
- documentația de deviz.

Volumele de lucrări și cheltuielile aferente acestora se vor prezenta și calcula prin metoda de resurselor, conținând informațiile aferente Formulelor 3, 5, 7 conform recomandărilor NCM L 01.01-2012 și CP L 01.01-2012.

Memoriu explicativ general trebuie să includă următoarele subcompartimente:

- probleme generale pentru proiect;
- probleme privind soluțiile de proiect referitor la eficiența energetică;
- eficiența investițiilor.

##### **4.1. Documentația de proiectare pentru IT**

Documentația pentru IT se va elabora respectând următoarele etape :

4.1.1. Proiectul tehnic va cuprinde și se va prezenta în următoarea ordine:

**Piese scrise:**

- Foaie de capăt
- Fișă de responsabilități
- Borderou
- Fișa tehnică echipamente tehnologice (anexa 8)
- Memoriu tehnic general
- Memoriu tehnic pe specialități
  - Mecanic
  - Electric
  - Construcții
- Caiete de sarcini pe specialități
- Breviare de calcul instalație tehnologică, conducte, instalații electrice (priză de împământare, paratrăsnet, etc);
- Program de urmărire a fazelor determinante
- Măsuri de protecția muncii și P.S.I.
- Protecția mediului
- Măsuri de prevenire și stingere a incendiilor
- Teste, verificări la PIF
- Termene și clauze de garanție

**Piese desenate:**

1. Plan de situație;
2. Plan amplasare utilaje proiectat;
3. Schema tehnologică conf. Fișei de Date SRM;
4. P&ID (Piping and Instrumentation Diagram);
5. Schema de principiu a diagramei de flux (Process Flow Diagram – PFD);
6. Detaliu constructiv pentru cofretele IT și IO;
7. Detaliu constructiv rezervor lichide;
8. Plan instalații electrice Plan alimentare cu energie electrică TGA;
9. Plan amplasare instalații electrice și sisteme de securitate;
10. Plan zonare Ex;
11. Schemă monofilară TGA;
12. Plan amplasare sisteme de detecție și semnalizare efracție;
13. Plan amplasare sisteme de detecție și semnalizare la incendiu;
14. Schemă bloc semnalizare și avertizare la efracție;
15. Schemă bloc semnalizare și avertizare la incendiu;
16. Schemă bloc de principiu automatizare SRM;
17. Dispoziții aparataj tablouri electrice

**Notă:** Proiectul tehnic va fi supus avizării Entității contractante și Finanțatorului.

**Propunere tehnică**

Propunerea tehnică elaborată de către ofertant va cuprinde cel puțin următoarele:

- asumarea tuturor cerințelor tehnice prevăzute în Caietul de Sarcini;
- propunerea tehnică va fi întocmită în așa fel încât să asigure posibilitatea verificării corespondenței acestuia cu specificațiile tehnice prevăzute în Caietul de Sarcini. Toate cerințele pentru echipamente, formulate prin Caietele de Sarcini sunt obligatorii și trebuie să fie specificate în documentația/specificația tehnică (data sheet-ul) a produsului furnizat de către producător și vor fi recepționate calitativ la punerea în funcțiune;
- prin propunerea tehnică, ofertantul va confirma și garanta respectarea cerințelor minime impuse prin Caietele de Sarcini. În propunerea tehnică, cerințele din fișele tehnice vor fi asumate în totalitate prin completarea coloanelor 2 și 3 care revine în responsabilitatea ofertantului;

- în fișele tehnice completate de ofertant în coloanele 2 și 3 se va indica explicit producătorul și modelul-codul-tipul exact al echipamentului, iar pentru fiecare echipament vor fi anexate specificațiile producătorului în limba română. Se acceptă un extras tradus în limba română cu atașarea specificației tehnice de la producătorul de echipamente/aparataj în limba engleză. Pe specificația tehnică de la producător se vor marca vizibil specificațiile solicitate prin fișa tehnică din proiect. Se va indica modelul-tipul-codul complet pentru identificare exactă a echipamentului respectiv, în specificația tehnică de la producător,
- managementul calității (pentru realizarea lucrărilor și montajul echipamentelor),
- lista testelor/verificărilor (FAT, SAT, PIF) cu enumerarea acestora pe fiecare subsistem în parte;
- devizele de lucrări;
- instruirea personalului Entității contractante/Proprietarului-Beneficiar final;
- lista pieselor de schimb.

**NOTE:**

Oferta tehnică nu va conține oferte de la mai mulți producători pentru același echipament.

Lipsa din oferta tehnică a cel puțin a unuia din punctele de mai sus conduce la descalificare.

Constructorul are obligația să supună aprobării Entității contractante/Finanțatorului documentația de execuție a instalațiilor electrice.

**Conținutul cadru al documentației de execuție a instalațiilor electrice**

Constructorul a cărui propunerea tehnică a fost desemnată câștigătoare în urma finalizării procedurii de achiziție publică va transmite spre aprobarea specialiștilor Entității contractante documentația de execuție pentru instalațiile electrice, care va conține cel puțin următoarele:

*Documentația scrisă*

- Memoriu tehnic (întocmit conform cerințelor din CS);
- Breviare de calcul;
- Raport de verificare proiect (întocmit de verificatorul de proiect);
- Sistem de codificare a documentelor și planurilor
- Lista de livrabile (Borderou);
- Proiect de organizare de șantier;
- Documentație pentru ambalare și transport echipamente;
- Documentație privind alimentarea cu energie electrică;
- Documentație Detalii de Execuție instalație mecanică și electrică;
- Documentație pentru probe și verificări în fabrica furnizorului de echipamente (FAT);
- Documentație pentru probe și verificări în amplasament (SAT);
- Documentație pentru probe și verificări în vedere PIF;
- Instrucțiuni de exploatare și mentenanță;
- Plan de securitate și sănătate în muncă conform legislației în vigoare;
- Documentație conformă cu execuția (As-build);
- Manuale de mentenanță al tabloului TGA;
- Manuale de operare ale aplicațiilor software pentru PLC, HMI etc.;
- Documentație de integrare în SCADA pentru toate protocoalele de comunicație solicitate;
- Specificații tehnice și certificate de conformitate și garanție pentru echipamente de la producător.

*Documentația desenată*

- Schemă P&ID (SRM și Odorizator);
- Plan zonare;
- Plan de alimentare cu energie electrică;
- Schema bloc a sistemului de achiziție date, automatizare și comunicații (SRM și Odorizator);
- Plan de amplasament echipamente electrice în locație (inclusiv cutiile de joncțiune);

- Plan de amplasament tablouri electrice inclusiv detalii de montaj;
- Scheme electrice monofilare tablouri electrice;
- Scheme electrice desfășurate tablouri electrice;
- Dispoziții aparataj tablouri electrice;
- Diagrama de conexiuni exterioare tablouri electrice;
- Volumul mărimilor informaționale (listă I/O) tablouri electrice;
- Text etichete tablouri electrice;
- Rame de amplasare tablou;
- Specificație echipamente tablouri electrice;
- Specificație echipamente din câmp;
- Jurnal de cabluri;
- Trasee și încasetări cabluri electrice inclusiv detalii de montaj cabluri (inclusiv în cofretul tehnologic);
- Plan de detaliu, inclusiv detalii de montaj instalații de protecție la descărcări atmosferice și protecție personal;
- Plan de montaj stâlpi de iluminat;

*Documentația desenată Sistem de securitate la efracție, Sistem CCTV, Sistem detectie incendiu:*

- Plan amplasare general;
- Schema bloc;
- Schema desfășurată;
- Dispoziție echipamente;
- Detalii de montaj echipamente;
- Jurnal cabluri;
- Plan trasee cabluri, inclusiv detalii de montaj;
- Text etichete;
- Specificație aparataj;

#### **NOTĂ:**

#### **4.2. Documentația de adaptare la teren a IT**

**Proiectul tehnic de execuție, inclusiv caietul de sarcini**, va cuprinde și se va prezenta în următoarea ordine:

##### **Documentația scrisă:**

01. Foaie de capăt;
02. Fișă de responsabilități;
03. Borderou;
04. Fișa caracteristici echipamente a IT (anexa 8);
05. Memoriu tehnic general;
06. Program de urmărire a fazelor determinante;
07. Măsuri de protecția muncii și P.S.I.;
08. Protecția mediului;
09. Măsuri de prevenire și stingere a incendiilor;
10. Termene și clauze de garanție;
11. Caiet de sarcini.

##### **Documentația desenată ca cuprinde minim următoarele piese desenate:**

##### 01. Instalație tehnologică:

- schemă tehnologică;
- plan de amplasament utilaje în SRM;
- detalii de execuție pentru componentele mecanice ale obiectivului;

- detaliu constructiv pentru cofretele IT și IO;
- detaliu constructiv rezervor lichide;

#### 02. Instalația electrică:

- plan general de alimentare cu energie electrică;
- schema bloc a sistemului de achiziție date, automatizare și comunicații;
- plan de amplasament echipamente electrice în locație;
- scheme electrice monofilare tablouri electrice;
- dispoziții aparataj tablouri electrice;
- volumul mărimilor informaționale (listă I/O) tablouri electrice;
- jurnal de cabluri;
- plan general amplasare instalații electrice: iluminat, instalație de protecție împotriva trăsnetului, instalație de legare la pământ. Acest plan va conține și secțiuni caracteristice conform normativelor în vigoare;
- planuri curenți slabi.

#### 03. Constructii

- Detaliu constructiv gard SRM;
- Detaliu constructiv poartă SRM;
- Detaliu amenajare incintă (platforme, trotuare, fundație stâlpi de iluminat, fundație paratrăsnet, etc).

### **4.3. Documentația de însoțire a IT (la livrare)**

#### **4.3.1. Cartea tehnică a IT, va avea următoarea componență și se va prezenta în următoarea ordine:**

1. fișa tehnică a SRM;
2. certificate de atestare ale firmei producătoare și ale furnizorilor de echipamente;
3. autorizare proiectare și execuție stații de reglare și măsurare gaz metan;
4. autorizații instalatori autorizați și autorizații pentru proiectare și execuție;
5. copie autorizații sudori și tabel sudori autorizați implicați în execuția IT;
6. certificat de tip CE pentru toate elementele componente (filtre separatoare, regulatoare, dispozitive de blocare, robinete, instalație de odorizare, piping, etc) conform Directiva 2014/68/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 mai 2014 privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune;
7. specificațiile tehnice ale aparatelor IT;
8. procedura de sudură, buletine de examinare suduri, planul de marcaje suduri, ș.a;
9. declarații de conformitate și certificate de garanție (stație, filtre, regulatoare, supape de blocare, supape de descărcare, robinete, instalație de odorizare, etc);
10. certificate de calitate pentru materialele utilizate (țevi, flanșe, fittinguri, instalații electrice, etc.);
11. diagramele probelor de presiune;
12. manual de operare și mentenanță al IT;
13. documentele revizuite aferente detaliilor de execuție conform AS BUILT;
14. declarații de conformitate echipamente electrice;
15. certificate ATEX echipamente montate în zonă cu potențial exploziv;
16. instrucțiuni de utilizare, manuale echipamente și instalații electrice;
17. buletine teste FAT;
18. buletine teste SAT;
19. buletine măsurători izolație cabluri, buletine măsurători prize de pământare;
20. procese verbale lucrări ascunse;
21. diverse.

#### **4.3.2. Documente de legalitate metrologică pentru introducerea pe piață și punerea în funcțiune a echipamentelor de măsurare utilizate în tranzacții comerciale.**

**Notă:** Toate documentele / certificatele / manualele menționate mai sus trebuie să fie prezentate în limba română.

### **5. Funcționalitatea principalelor componente IT**

#### **5.1. Îmbinări electroizolante**

Se vor prevedea îmbinări electroizolante monobloc cu eclatoare ale căror fișe tehnice sunt anexate caietului de sarcini.

Eclatoarele nu vor fi montate pe îmbinările electroizolante.

Se va avea în vedere ca nici un element conductor (suport și elemente de susținere) să nu șunteze îmbinările electroizolante monobloc prin formarea unei punți conductoare neprevăzute.

Îmbinările electroizolante monobloc se vor livra nemontate pe IT.

În cazul îmbinărilor electroizolante montate subteran se vor utiliza prize de potențial pentru montajul sistemelor de protecție la supratensiuni.

#### **5.2. Racordurile de intrare – ieșire**

Racordurile de intrare/ieșire vor fi prevăzute cu flanșe.

Flanșele acestora se vor monta la distanța de 300 mm față de peretele exterior al cofretului.

Pe racordul de intrare se va monta un manometru pentru citirea presiunii pe racordul de intrare și robinet sferic cu acționare manuală RAM1.

Pe racordul de ieșire se va monta clapetă de sens axial CS de tip „non-slam” sau „silent closure”, și robinet sferic cu acționare manuală (RAM12), un manometru pentru citirea presiunii pe racordul de ieșire, un manometru și un traductor pentru citirea locală / transmiterea presiunii de ieșire.

#### **5.3. Sistemul de separare/filtrare**

Proiectarea și execuția filtrului separator, se va face conf. EN 12186 și EN 13445:2021.

Sistemul este alcătuit din:

- echipamente de separare-filtrare;
- conducte de evacuare a impurităților lichide și solide;
- sistem de purjare manuală format dintr-un robinet cu sferă și un robinet cu ventil;
- rezervor de colectare a impurităților lichide și solide;
- însoțitori electrici (autoreglabili) în zona de colectare a impurităților solide și lichide.

Fiecare echipament va fi dimensionat în funcție de debitul maxim și presiunea minimă a gazelor vehiculate prin instalație.

Sistemul va asigura reținerea impurităților lichide și solide, din fluxul de gaze vehiculate, mai mari de 10 μm, la o eficiență > 99%, la debitul maxim și presiunea minimă de proiectare.

Echipamentele de separare-filtrare utilizate se vor prevedea cu manometru diferențial cu contacte electrice cu martor roșu pentru măsurarea presiunii diferențiale care să indice nivelul de colmatare a cartușului filtrant. Conectarea la proces a manometrului diferențial cu contact se va face prin intermediul unui manifold cu 3 căi.

Curățarea și schimbarea cartușelor filtrante trebuie să se realizeze fără demontarea filtrului din IT.

Cartușele filtrante trebuie să poată fi scoase în vederea evacuării prafului sau particulelor solide acumulate și considerate deșeu periculos, cu respectarea legislației deșeurilor.

Pentru situația în care capacul echipamentului depășește greutatea de 30 kg se va prevedea dotarea în mod obligatoriu a acestuia cu dispozitiv de ridicare/rabatere a capacului, dispozitiv care va face corp comun cu echipamentul utilizat.

Cartușele filtrante vor fi dimensionate ca diferența de presiune de rupere a cartușului să fie  $\geq 3$  bar.

Filtrele separator vor fi echipate cu:

- capac demontabil;
- cartușe filtrante;
- ștuțuri de conectare la fluxul de gaze, evacuare impurități, instrumentație și depresurizare;
- sistem de purjare:
  - o manual ce va avea în componență:
    - indicator de nivel vizual prevăzut cu senzor pentru de nivelul maxim;
    - un robinet cu sferă și un robinet cu ventil.
- gură de vizitare, funcție de dimensiuni;
- racord de golire.

Pe distribuitorul sistemului de filtrare-separare și reglare se va monta un traductor de presiune și un traductor de temperatură utilizate la citirea locală și transmiterea la distanță a presiunii și temperaturii de intrare în instalația tehnologică.

Capacitatea de stocare impurități trebuie să fie minim 25% din volumul total al recipientului, iar dimensiunea aferentă va fi prevăzută cu sistem de încălzire și termoizolație.

Colectarea impurităților purjate din echipamentele de separare-filtrare se va face într-un rezervor subteran cu pereți dubli 1000 l. Rezervorul de stocare impurități va respecta condițiile de protecție a mediului și de protecție contra incendiilor aflate în vigoare. Rezervorul de stocare impurități va fi dotat cu racord de vidanjare, supapă de respirație – aspirație, indicator de nivel vizual și opritor de flăcări. Rezervorul se va livra împreună cu IT..

Zona de colectare a filtrelor separatoare și conductele de evacuare a impurităților solide și lichide vor fi prevăzute cu izolație termică și însoțitori electrici. În cazul când acestea sunt montate în exterior izolația termică va fi protejată cu tabla gofrată de Al.

Rezervorul va fi protejat la interior și exterior împotriva coroziunii cu rășini epoxidice.

#### **5.4. Sistemul de încălzire**

Instalația de încălzire a gazelor de comandă a reguletoarelor se va realiza printr-un bloc de încălzire cu rezistență electrică, conform fișei tehnice anexate prezentei norme tehnice.

Pentru situațiile în care temperatura gazelor naturale, după reducerea presiunii, poate scădea sub 0°C, se va prevedea un sistem de încălzire pentru menținerea unei temperaturi a gazelor naturale de cel puțin 0°C. Sistemele de încălzire pentru menținerea unei temperaturi a gazelor naturale de cel puțin 0°C va fi un sistem de încălzire indirect format din schimbător de căldură indirect și centrală termică.

##### **5.4.1. Sistem de încălzire format din însoțitori electrici (autoreglabili)**

Protecția la îngheț a materialului tubular se va realiza printr-un sistem format din însoțitori electrici (autoreglabili), cu o putere nominală de max. 31W/ml, și termoizolație. Sistemul de încălzire cu însoțitori electrici va fi termostatat. Aceste termostate vor fi montate în zona ATEX 1 sau 2, temperatură ambientală - 40°C...+50°C, capacitate de comutare electrică minim 16A la 230VAC 50Hz, gama de măsură sondă temperatură 0°C...49°C, funcție de fail-safe "ON/OFF" în cazul defectării sondei de temperatură. Termostatele vor fi setate la 5°C.

Pentru conectarea cablurilor de încălzire cu autoreglare și cablurile de alimentare se vor folosi doze de joncțiune în construcție Ex conform zonei de montaj. Toate cablurile de încălzire vor fi prevăzute cu kituri de montaj și kituri de capăt.

La alegerea și montarea cablurilor încălzitoare se va ține cont și de cerințele standardelor:

- EN 60079-30-1 „Atmosfere explosive. Partea 30-1: Încălzirea traseelor cu rezistențe electrice. Condiții generale și de încercare”;



- EN 60079-30-2 "Atmosfere explosive. Partea 30-2: Încălzire cu rezistență electrică pentru trasee. Ghid de aplicare pentru proiectare, instalare și întreținere".

Însoțitorii electrici și sistemul format din însoțitori electrici și termoizolație se vor amplasa anexei 2 – Schema tehnologică.

Dimensionarea instalației de încălzire se va face astfel încât temperatura gazelor naturale, după reducerea presiunii, să fie de cel puțin 0°C.

Temperatura maximă de suprafață a acestor echipamente electrice nu trebuie să depășească valoarea de 135°C. Sistemul de încălzire locală cu rezistență electrică va avea posibilitatea acționării și supervizării prin PLC - ul local al sistemului de automatizare.

#### **5.4.2. Sistem de încălzire indirect format din schimbător de căldură indirect și centrală termică**

Sistem de încălzire indirect (încălzitor indirect) va fi optim dimensionat, astfel încât temperatura gazelor naturale, după reducerea presiunii, să fie de cel puțin 0°C.

Schemele de principiu ale instalației de încălzire sunt prezentate în Anexa 7 - Schema tehnologica instalație de încălzire cu o centrala termică.

Încălzitorul indirect va fi prevăzut racorduri pentru conectare la circuitul de gaz, racorduri pentru vehiculare agent termic, dispozitive de blocare pe circuitul de apă tur și retur, supapă de siguranță cu arc, robinete cu sferă pentru golire, protecție exterioară anticorozivă: un strat de grund și două straturi de vopsea de înaltă rezistență și izolație termică manta.

Pentru a asigura agentul termic (apă caldă) necesar pentru încălzirea gazului se va realiza o instalație de încălzire cu centrale termice. Instalația de încălzire deservește la prepararea agentului termic necesar schimbătoarelor de căldură folosite la încălzire gazului din instalație pentru a compensa scăderea temperaturii acestuia odată cu reducerea presiunii. Temperatura gazului la ieșirea din instalația tehnologică trebuie fie de minimum 0°C măsurată pe colectorul instalației de reglare. În momentul când temperatura gazului din instalație (măsurată pe colectorul instalației de reglare) scade sub valoarea setată pe senzorul de temperatură al vanei cu trei căi și anume 0°C, senzorul de temperatură prin intermediul tubului capilar comandă acționarea regulatorului de temperatură (vana cu trei căi) care deschide circuitul și va permite trecerea agentului termic încălzit prin schimbătorul de căldură orizontal. Când temperatura gazului depășește +5°C (măsurată pe colectorul instalației de reglare) senzorul de temperatură prin intermediul tubului capilar comandă acționarea regulatorului de temperatură (vana cu trei căi) care închide circuitul prin schimbătorul de căldură, iar agentul termic este trimis pe returul instalației.

Centrala termică și instalațiile termice aferente se vor monta într-un cofret metalic termoizolant care se va amenaja astfel încât să se încadreze în prevederile normativelor în vigoare pentru proiectarea, executarea, exploatarea și întreținerea centralelor termice. Scheletul este o confecție metalică din oțel laminat. Panourile termoizolante (tablă oțel cu izolație din spumă poliuretani că ignifugă).

Schema de principiu a cofretului centralei termice este prezentat în Anexa 6 \_ Schiță cofret centrala termică.

Agentul termic utilizat va fi o soluție de apă dedurizată + glicol și va avea temperatura de îngheț minim -30°C.

Conductele de agent termic se vor executa din țevă de oțel. Rețeaua termică atât tronsoanele pentru tur cât și cele pentru retur vor fi izolate cu cochilie cașerată pentru țeava - grosime 30 mm.

Pentru încălzirea cofretului centralelor termice se va monta un radiator de încălzire (calorifer) în interiorul acestuia.

Pentru comanda de pornire sau oprire a centralei termice se va ține cont de temperatura gazului de la ieșire din SP, informație dată de traductorul de temperatură de pe ieșirea din SRM

### **5.5. Instalația de reglare**

Proiectarea și execuția reglatoarelor se va face conf. SM EN 334:2020.

Instalația de reglare trebuie să mențină constantă presiunea de ieșire, în limitele grupei de reglare, indiferent de variațiile presiunii de intrare și a debitului de gaze vehiculate prin instalație.

Reglatoarele de presiune se vor dimensiona să atingă capacitatea maximă de debit la presiunea minimă de intrare.

Regulatele de presiune vor corespunde intervalului de temperatură ambiantă cuprins între -29°C... +55°C.

Corpul regulatelelor și dispozitivelor de blocare va fi din oțel turnat.

Prin echipamente viteza gazului nu trebuie să depășească următoarele valori:

Component	Criteriu	Viteza maxima
Viteza în conducte	Viteza înainte/după echipamente	< 20 m/s
Dispozitive de blocare	Viteza în flanșa de ieșire	< 65 m/s
Regulator	Viteza în flanșa de ieșire	< 65 m/s

Pentru conductele de impuls sau instrumentație sunt acceptate doar conducte din inox conform EN 10216-1, EN 10216-1-A1, EN 10216-2, EN 10216-2-A2, EN 10216-3, EN 10216-3-A1, EN 10216-4, EN 10216-4-A1 sau EN 10217-7. Pentru conductele de impuls sunt acceptate următoarele diametre: Ø10, Ø12, Ø16.

Fitingurile vor fi conforme cu SM EN ISO 8434 1-4. Fitingurile vor fi din oțel inoxidabil.

Nu se vor prevedea elemente de închidere pe racordul de refulare a supapelor de descărcare.

Regulatele vor avea montate sistem de încălzire a gazelor de comandă realizat printr-un bloc de încălzire cu rezistență electrică. Regulatele trebuie să fie:

- de tip pilotat;
- în construcție normal închis;
- sistemul de pilotare trebuie să fie alimentat cu gaz luat din fluxul principal de gaz;
- echilibrate;
- autoacționate;
- fără emisii de gaz în atmosferă;
- să fie capabile să funcționeze în mod corespunzător, la o diferență de presiune intrare/ieșire mai mare de 0,5 bar;

În timpul funcționării, debitul de gaz prin sistemul de pilot trebuie să fie menținut cât mai scăzut posibil.

Tot echipamentul se va furniza ca o unitate completă incluzând toate țevile și fittingurile pentru regulatorul pilot, etc. Regulatele se vor echipa cu indicatoare locale de poziție. Amortizoarele încorporate, montate în interiorul regulatorului se vor utiliza la combaterea zgomotului (acolo unde este cazul). Nu se admit izolații acustice montate pe conducte.

Nivelul de zgomot echivalent continuu, măsurat la o distanță de 1 metru de la orice punct al sistemului de reglare a presiunii gazelor, în condițiile nominale (80% din Qmax.), trebuie să fie cât mai scăzut posibil astfel încât să permită încadrarea în normele impuse de legislația specifică de protecția mediului ( max. 65 dB(A) pe conturul stației) și pe cea de sănătate și siguranță ocupațională (nivel de expunere zilnică la 8 ore a lucrătorilor de max. 80 dB(A) ). În cazul în care aceste valori nu se pot respecta simultan și permanent se impun măsuri de fonoizolare, montare de atenuatoare de zgomot sau orice alte măsuri care să ducă la respectarea încadrărilor de mai sus. Furnizorul trebuie să utilizeze soluții tehnice care să asigure încadrarea valorilor nivelului de zgomot în limitele de protecția mediului și sănătate și siguranță ocupațională.

Regulatele vor trebui să îndeplinească următoarele caracteristici și condiții tehnice:

- regulatele vor respecta condițiile impuse de normativele în vigoare;
- grupa presiunii de reglare – GR 5 sau mai mică;
- grupa presiunii de închidere – GI 10 sau mai mică;
- corpul regulatorului trebuie să reziste la o presiune de cel puțin 1,5 ori presiunea nominală;
- regulatele vor funcționa între debitul minim și maxim, fără înlocuirea componentelor;
- trebuie să existe posibilitatea înlocuirii scaunelor în cazul coroziunii sau abraziunii acestora;
- regulatele vor avea obligatoriu certificat CE;
- fiecare regulator trebuie să conțină o etichetă inscripționată, care să conțină numele producătorului, seria și anul de fabricație, presiuni nominale de operare;
- fiecare regulator va avea marcaj cu săgeata pe corp sau repere unde este necesar, pentru indicarea direcției de curgere;
- pentru o bună funcționare a regulatorului, distanța minimă de la care se va preleva semnalul pentru presiunea de ieșire va fi de minim 4 x Dn;

- după reglatoarele se vor monta manometre radiale care trebuie să fie însoțite de un certificat de etalonare metrologică, eliberat de un laborator atestat;
- zgomot redus în funcționare;
- exteriorul reglatoarelor trebuie să fie protejat pe termen lung împotriva coroziunii și a acțiunii factorilor externi
- clasa de etanșare va fi conform EN 334. Întregul echipament se va supune testelor standard ale producătorului.

### **Certificări reglatoare**

- a. certificat de tip CE pentru reglatoare conform Directivei 2014/68/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 mai 2014 privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune;
- b. certificat de tip CE pentru reglatoare conform Directivei 2014/34/EU/19.04.2016 cu privire la introducerea pe piață a echipamentelor și sistemelor protectoare destinate utilizării în atmosfere potențial explozive;
- c. producătorul va prezenta certificate de atestare managementului calității, conform EN ISO 9001:2008, pentru sistemul de management al mediului EN ISO 14001:2004, și atestarea managementului siguranței și sănătății ocupaționale;

### **5.6. Sistemul de siguranță**

Instalația de siguranță trebuie să funcționeze în mod automat pentru a preveni depășirea limitelor admise la creștere și scăderea presiunii pentru presiunea din aval, luând în considerare toleranțele admise în caz de defectare a regulatorului de presiune (conf. 8.3 din EN 12186). Sistemul de siguranță este compus:

- dispozitiv de blocare (DB) a fluxului de gaz la sub și suprapresiune
- supapă de siguranță cu evacuare în atmosferă a gazului la depășirea limitei de presiune prescrisă.

Dispozitivul de blocare și supapa de siguranță vor avea certificat de tip CE pentru reglatoare conform Directivei 2014/68/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 mai 2014 privind armonizarea legislației statelor membre referitoare la punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor sub presiune.

Supapa de siguranță se va dimensiona pentru un debit de maxim 5% din debitul maxim al stației.

Clasa de precizie a supapelor de siguranță nu trebuie să depășească 2% din valoarea setată.

DB blochează curgerea gazului natural atunci când presiunea de ieșire iese din limitele minime și maxime setate. Închiderea fluxului de gaz este ireversibilă. Deschiderea (re-armarea) este posibilă numai prin intervenție manuală.

În cazul în care între presiunea de intrare maximă ( $P1_{max}$ ) și presiunea de ieșire admisă ( $P2_{adm}$ ) există relațiile  $P1_{max} - P2_{adm} > 16$  și  $P1_{max} > 1,5 \times PN$  ieșire ( $PN$  – presiunea nominală), se va utiliza un dispozitiv de blocare suplimentar pe fiecare linie în parte.

DB trebuie să fie prevăzut cu un by-pass încorporat. By-pass – ul trebuie să fie echipat cu robinet de egalizare presiune.

Fiecare DB trebuie să fie prevăzut cu un buton de blocare de urgență (Emergency) amplasat într-o poziție accesibilă. Trebuie luate măsuri de precauție adecvate pentru a preveni acționarea accidentală a butonului.

Timpul de închidere să fie de max 0,5 secunde din momentul atingerii parametrilor setați.

Clasa de precizie (AG) a dispozitivului de blocare nu trebuie să depășească:

- $\pm 1\%$  din presiunea setată (AG 1) pentru blocare la presiune maximă (HP).
- $\pm 2,5\%$  din presiunea setată (AG 2.5) pentru blocare la presiune minimă (LP).

Setarea valorii presiunii de declanșare a DB în intervalul specificat în fișa tehnică SRM trebuie să se poată realiza fără înlocuirea unei componente a acestuia.

DB trebuie să fie proiectat și executat astfel încât să nu se închidă la acțiunea vibrațiilor mecanice.

Se vor prezenta rezultatele aceluiași teste ca în cazul reglatoarelor.

Toate DB trebuie sa aibă pe corp marcat cu o săgeata direcția de curgere (direcția de montare).

Nu se vor prevedea elemente de închidere pe racordul de intrare și de refulare a supapelor de siguranță.

Echipamentele auxiliare utilizate pentru acționarea dispozitivului de blocare trebuie să fie detașabile.

### 5.7. Sistemul de măsurare

Sistemul de măsurare comercială va respecta prevederile „Regulamentul privind măsurarea gazelor naturale în scopuri comerciale din Republica Moldova” precum și legislația metrologică aplicabilă în vigoare.

Pentru măsurarea cantităților de gaze naturale livrate se va utiliza un sistem de măsurare alcătuit din două linii cu contor cu turbină, complet echipate, dintre care o linie va fi de rezervă și o linie de debit mic cu contor cu pistoane rotative.

Fiecare linie de măsurare va conține un contor cu turbină / contor cu pistoane rotative și un dispozitiv de conversie tip PTZ, cu următoarele facilități:

Nr. crt.	Dotare	
1	Posibilitate de interconectare cu PLC	x
2	Corecție de volum cu temperatura și presiunea	x
3	Corecție de volum cu factor de compresibilitate	x
4	Dispozitivul de corecție va comanda instalația de odorizare	x

Sistemul de măsurare gaze naturale va respecta cerințele de legalitate metrologică din Republica Moldova pentru punerea la dispoziție pe piață și punerea în funcțiune a echipamentelor de măsurare utilizate în tranzacții comerciale.

Pentru măsurarea cantităților de gaze naturale livrate se va utiliza unul din sistemele de măsurare permise, pentru punctul de măsurare comercială de categoria B „Regulamentul privind măsurarea gazelor naturale în scopuri comerciale» din Republica Moldova, dispozitivul de conversie a volumului de gaz a căruia să fie compatibil și posibil de integrat în sistemul de schimb și colectare date ASK.

Complexul ASK-2 este un soft pentru citirea, introducerea, vizualizarea și formare rapoartelor pe baza datelor extrase din calculatoarele de debit și gazcromatograf, care automatizează procesul de colectare date și distribuire către nodurile de evidență a compoziției gazelor naturale determinate de gazcromatografele în flux instalate la punctele de ieșire a sistemului de transport.

Sistemul de măsurare gaze naturale va fi alcătuit din:

- contor cu turbină / cu pistoane rotative;
- dispozitiv de conversie a volumului de gaz, echipat cu traductor de temperatură și traductor de presiune absolută;

Erorile maxime admise la verificarea metrologică inițială pentru contoare sunt:

- pentru  $Q_{min} \leq Q < Q_t$ , eroarea maximă este de  $\pm 2\%$  ;
- pentru  $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ , eroarea maximă este de  $\pm 1\%$  ;

unde:

$Q_{max}$  – Cea mai mare valoare a debitului la care contorul de gaz furnizează indicații care îndeplinesc cerințele privind eroarea maximă tolerată;

$Q_{min}$  – Cea mai mică valoare a debitului la care contorul de gaz furnizează indicații care îndeplinesc cerințele privind eroarea maximă tolerată;

$Q_t$  – debitul de tranzit este debitul care desparte domeniul de debit în două zone distincte, care au erori maxime admise diferite.

Contoarele cu turbină vor respecta prevederile EN 12261. Contoarele cu pistoane rotative vor respecta prevederile EN 12480.

Mijloacele de măsurare utilizate trebuie să corespundă parametrilor de funcționare (debit, presiune, temperatură) precizați în Fișa de date a SRM-ului.

Contoarele trebuie să funcționeze corespunzător și în cazul măsurării unui debit de  $1,2 \times Q_{max}$  timp de minim o oră.

Contoarele se vor monta aval de instalația de reglare.

Dacă producătorul de contoare nu recomandă altfel, lungimile tronsoanelor amonte și aval de contor, recomandate de EN 1776, sunt date în tabelul următor.

Tip echipament măsurare	Tronson amonte, Dn	Tronson aval, Dn
Contor cu turbină	5	2
Contor cu pistoane rotative	4	2

În scopul protejării contorului împotriva impurităților solide se va monta un filtru conic, înainte de tronsonul amonte, cu finețea de filtrare cuprinsă între 80 - 160  $\mu\text{m}$ , corelată cu recomandarea producătorului de contor. Acestea vor fi prevăzute cu manometru diferențial 0 – 1 bar.

În scopul protejării contorului cu pistoane rotative la creșterea bruscă a debitului se va prevedea aval de acesta o diafragma de restricționare a debitului, calculata pentru debitul maxim al contorului.

Contoarele trebuie să fie proiectate și executate pentru condiții climatice de lucru în domeniu de cel puțin - 25°C ... +55°C.

Contoarele cu pistoane rotative vor fi livrate fără ulei în carcasă. Uleiul va fi livrat separat.

În scopul protejării contoarelor, pe durata transportării și montajului instalației tehnologice aceasta va fi echipată cu moșoare în locul contoarelor. Înainte de realizarea probelor de presiune de etanșitate pe locație se vor instala contoarele.

### 5.7.1. Conversia volumului de gaz

Conversia volumului de gaz din condiții de lucru în condiții de bază trebuie să fie de tip PTZ (presiune, temperatură, factor de compresibilitate), cu ajutorul unui dispozitiv de conversie a volumului de gaz (sistem complet) conform specificației tehnice anexată.

Dispozitivul de conversie trebuie să permită selectarea condițiilor de bază (atât de la tastatură cât și prin soft-ul de comunicare): standard ( $T=293,15 \text{ K}$ ,  $p=1,01325 \text{ barA}$ ) sau normală ( $T=273,15 \text{ K}$ ,  $p=1,01325 \text{ barA}$ ).

Dispozitivul de conversie trebuie să permită schimbarea de către operator a condițiilor de bază fără necesitatea sprijinului din partea producătorului.

Factorul de compresibilitate Z trebuie să poată fi calculat în conformitate cu oricare dintre cele trei versiuni ale standardului ISO 12213/1/2/3. Versiunea de calcul trebuie să poată fi selectabilă. Pentru livrare convertoarele vor fi setate pe versiunea ISO 12213/2 (echivalent AGA 8 – 92 DC).

Convertoarele PTZ vor fi echipate cu minim 2 porturi de comunicație RS 232 și RS 485 Modbus RTU. Un port se va utiliza pentru transmisia de date către sistemului de teletransmisie, iar celălalt pentru transmisie fiscală.

Eroarea maximă tolerată la verificarea metrologică inițială a convertorului de volum PTZ este de  $\pm 0.5\%$  la verificarea în condiții de laborator (temperatura  $20 \pm 3^\circ\text{C}$ , umiditatea relativă  $60 \pm 15\%$ , valoare nominală a tensiunii de alimentare).

### 5.7.2. Dimensionarea sistemului de măsurare

Tipodimensiunea contoarelor și domeniul de presiune al dispozitivului de conversie a volumului vor rezulta pe baza breviarului de calcul în funcție de parametrii din Fișa de date a SRM-ului.

### 5.7.3. Alte cerințe

Sistemul de măsurare va comanda în mod corespunzător instalația de odorizare.

## 5.8. Sistemul de odorizare

Sistemul de odorizare va fi astfel dimensionat încât să realizeze o odorizare automată a gazelor vehiculate prin instalația tehnologică și să asigure o dozare continuă a odorizantului pentru o perioadă de minim 1 lună (calculată la debitul maxim).

Rația de odorizare se va considera 16 mg/mc. În calculatorul odorizatorului va fi înregistrată cantitatea de odorizant consumată, la fiecare oră. Aceste date vor fi păstrate în memoria calculatorului minim 30 de zile. După umplerea memoriei, calculatorul începe să salveze datele, peste cele existente începând cu prima înregistrare.

Sistemul de odorizare va fi comandat automat de sistemul de măsurare în conformitate cu rația de odorizare.

Sistemul de odorizare va fi comandat de convertorul PTZ printr-un tablou electric de odorizare automatizat dedicat. Tabloul electric al odorizatorului va fi montat în cofretul termoizolant pentru tablouri electrice, conform desenului din Anexa 4 - Detaliu minishelter termoizolat cu alimentare electrică trifazată.

Sistemele de odorizare ce se vor alege prin proiect pot fi:

- prin injecție;
- prin eșantionare;

Sistemul de odorizare va fi dimensionat astfel încât să realizeze o odorizare continuă a gazelor naturale vehiculate prin IT.

Instalația de odorizare va fi montată într-un cofret metalic din panouri termoizolante cu spumă poliuretanică ignifugă, rezistent la intemperii, la incendiu și la coroziunea compușilor cu sulf. Cofretul va avea un sistem de aerisire a cărui suprafață va fi de minim 1% din suprafața pardoselii.

Componentele modulului de dozare, recipientul de stocare, dispozitivul de dispersie al odorizantului și conductele de legătură vor fi confecționate din oțel inoxidabil.

Recipientul de stocare al odorizantului va fi dimensionat astfel încât să asigure o dozare a odorizantului pentru o perioadă de minim 1 lună (calculată la debitul maxim).

Recipientul de stocare va fi prevăzut cu indicație locală a gradului de încărcare, supapă de suprapresiune, supapă cu cuplă rapidă cu racord ¼" NPTF pentru posibilitate transvazare odorizant, dispozitiv de captare (filtru) a vaporilor de odorizant.

Sistemele de odorizare automate (injecție și eșantionare) vor avea cel puțin următoarele caracteristici principale:

- posibilitate de memorare orară (data și ora), consum de odorizant și cantitate de gaz odorizată, pentru o perioadă de minim 35 de zile;
- memorare (dată și oră) avarii pentru minim 200 de evenimente;
- ieșire digitală pentru semnalizare avarie nefuncționare instalație cu posibilitate de conectare la dispeceratul entității contractante (semnalizarea stării de avarie a instalației de odorizare va fi transmisă către dispeceratul entității contractante atât timp cât cauza avariei persistă, cu mențiunea că avariile vor rămâne înregistrate pentru o perioadă de minim 35 de zile în jurnalul de alarme al panoului electric de comandă al instalației de odorizare).
- port serial RS 232, pentru descărcare memorie;
- comunicație serială RS 485 protocol MODBUS – RTU, în arhitectură master/slave în conformitate cu standardul internațional MODBUS Application Protocol Specification pentru preluarea și monitorizarea în dispeceratul beneficiarului a parametrilor tehnologici prin intermediul PLC-ului de automatizare din tabloul TGA;
- posibilitate recepție semnale de intrare de la debitmetre, rezultatul fiind debitul de gaz măsurat;
- intrările digitale de +24Vdc, +/-20%, izolate galvanic, capabile să recepționeze semnale de durată mai mare de 0,1msec;
- ieșire digitală asociată consumului de odorizant;
- posibilitatea de trecere în regim manual de odorizare astfel încât injecția odorizantului să se facă gravitațional fără aport de energie (electrică sau pneumatică) și fără să fie necesară supravegherea instalației de către personal de specialitate, până la remedierea defectelor.

Sistemul va permite utilizarea ca agent de odorizare, atât a etilmercaptanului (utilizat în prezent), cât și a altor tipuri de odorizanți (tetrahidrotiofenului, dimetil sulfură, dietil sulfură, metiletil sulfură, etc.) sau combinații ale acestora astfel încât să se asigure un nivel de odorizare în conformitate cu prevederile legale.

Punctul de injecție al odorizantului în fluxul de gaze va fi amplasat aval de sistemul de măsurare.

În cofretul instalației de odorizare sub instalația propriu-zisă se va amplasa tăvi metalice confecționate din oțel inoxidabil în care se va așeza materialul absorbant care să preia odorizantul în cazul unor scurgeri accidentale.

În cofretul instalației mecanice de odorizare vor fi prevăzute câte un senzor de efracție și respectiv de prezență gaze, senzori ce vor avea o construcție Ex. De asemenea se va prevedea un sistem local de iluminare antiex cu bec incandescent și un sistem de încălzire a instalației mecanice în construcție Ex.

Tabloul electric de comandă al instalației de odorizare va fi livrat odată cu instalația de odorizare, fără a fi conectat electric la aceasta.

Se vor respecta obligatoriu normele referitoare la protecția mediului.

### **5.9. Alimentarea cu energie electrică**

Pentru alimentarea cu energie electrică a SRM-ului proiectantul va efectua un calcul privind puterea totală instalată, puterea maximă simultană ce poate fi absorbită și va obține avizul tehnic de racordare (ATR) de la operatorul de distribuție concesionar. În situația în care există alimentare cu energie electrică în obiectiv și puterea maximă simultană ce poate fi absorbită, prevăzută în certificatul de racordare existent, este mai mică decât cea necesară, atunci proiectantul va obține un nou ATR pentru spor de putere. Soluția de alimentare prevăzută în ATR va fi inclusă în documentația tehnico – economică.

Se va prevedea un sistem de back-up tip UPS pentru sistemul de automatizare în cazul întreruperilor cu alimentare cu energie electrică din rețeaua de distribuție. Se va alimenta prin acest UPS și centrala automată a sistemului de odorizare dacă aceasta nu este prevăzută cu un sistem de backup independent.

Sistemul back-up UPS va fi comunica cu controlerul programabil al sistemului de automatizare pe comunicație serială sau TCP/IP.

În cazul întreruperilor cu alimentare cu energie electrică din rețeaua de distribuție se va prevedea un generator electric dimensionat conform necesarului de putere instalat, alimentat cu gaze naturale și asigurarea sistemului AAR (anclanșarea automată a rezervei), care va monitoriza parametrii rețelei principale de alimentare și va asigura pornirea, cuplarea și oprirea generatorului electric.

### **5.10. Instalația electrică IT**

#### **5.10.1. Instalația electrică a cofretului instalațiilor tehnologice**

Instalațiile electrice din interiorul cofretului IT, vor respecta normativele electrice în vigoare și standardele de execuție a instalațiilor electrice în medii cu pericol de explozie. Este obligatorie respectarea SM CEI 60183:2014 Ghid pentru alegerea cablurilor de înaltă tensiune, SM CEI 60183:2014/A1:2014 Ghid pentru alegerea cablurilor de înaltă tensiune, alte norme tehnice aplicabile.

Cablurile vor fi montate pe canale de cabluri, separând cablurile electrice de comandă de cele de forță. Vor fi utilizate numai acele cabluri specifice zonei 2 cu pericol de explozie respectiv cabluri:

- cu manta metalică;
- cu manta termoplastică;
- cu manta elastomerică;
- cu manta și izolație minerală.

La intrarea în cofretul instalațiilor tehnologice se va amplasa un traductor de temperatură și presiune. La ieșirea din SRM se va monta un traductor de presiune. Fișa tehnică a acestor traductoare este anexată.

Detectoarele sistemelor de securitate se vor amplasa astfel:

- detector de efracție la fiecare din ușile de acces;

- detector de fum și temperatură multicriterial (minim 2 sau dacă nu este acoperită întreaga suprafață se va suplimenta numărul acestora);
- detector de prezență gaze (minim 2 senzori);

Fișele tehnice ale acestor detectoare sunt anexate.

IT vor fi prevăzute cu sisteme de iluminat pentru zona 2 cu pericol de explozie. Pornirea acestui sistem se va face dintr-un întrerupător în construcție Ex, corespunzător amplasat. Fișele tehnice ale acestor echipamente sunt anexate.

Vor fi prevăzute două cutii de joncțiuni în construcție Ex, una pentru cablurile electrice de semnal și comandă și cealaltă pentru cablurile electrice de forță. Cutiile de joncțiuni vor fi montate pe exteriorul cofretului SRM, într-o zonă neafectată de deschiderea ușilor. Cutiile de joncțiuni vor avea montate presetupe adecvate cablurilor utilizate și vor fi în număr corespunzător cu numărul cablurilor utilizate la cablarea interioară a IT și a cofretelor odorizator, ținând cont că aceste cofrete se vor monta unul lângă altul (pe cofretul odorizator nu se montează cutie de joncțiuni). Cutiile de joncțiuni vor avea presetupe în construcție Ex.

Cutiile de joncțiuni vor fi prevăzute la interior cu șiruri de cleme cu șurub și etichetări corespunzătoare.

Toate cablurile electrice vor avea etichete pe traseul acestora (etichete plastificate). În cutiile de joncțiuni vor fi prevăzute tile pe fiecare din conductoarele cablurilor, astfel încât fiecare cablu să poată fi identificat corect. Pe tile se va trece minim: denumirea cablului, tip, originea cablului – destinația (locul de unde pleacă și locul unde se duce). Schema de conexiuni electrice, precum și cutiile de joncțiuni vor fi prezentate în cartea tehnică.

Cerințe minime privind execuția instalațiilor electrice sunt următoarele:

- Toate aparatele electrice vor fi în construcție Ex, pentru zona 2 cu pericol de explozie, corespunzător marcate;
- Temperatura de suprafață a sistemului de încălzire a conductelor de impuls și a conductelor de gaze trebuie să fie de maxim 135° C;
- Se vor utiliza numai cabluri electrice cu conductoare din cupru;
- Secțiunea minimă a cablurilor utilizate pentru energie va fi 1,5 mm<sup>2</sup>, pentru sistemele de încălzire de 2,5 mm<sup>2</sup>, iar pentru detectoare și traductoare de 1 mm<sup>2</sup>;
- Pentru convertoarele de volum ale sistemele de măsură cablurile de alimentare externă cu energie electrică precum și cele de date vor respecta specificația tehnică producătorului PTZ;
- Traseul cablurilor electrice de forță față de cel al detectoarelor și traductoarelor va fi separat în canale de cabluri separate. Canalele de cabluri vor fi executate din tablă zincată, acoperite cu capace. Canalele de cabluri vor fi aerisite pe lateral și în partea de jos a acestora prin găuri ștanțate. Aceste canale de cabluri vor fi conectate la centura de împământare a cofretului metalic.
- Racordarea cablurilor electrice la aparatura electrică trebuie executată prin cleme cu șurub asigurate contra slăbirii;
- Intrările de cabluri trebuie să asigure etanșarea dintre cablu și corpul intrării printr-un inel de etanșare din material elastomeric;
- Traseele de cabluri vor fi astfel alese încât să permită intervenția pentru întreținere sau în caz de avarii și incendii;
- Cablurile de forță cu manta metalică vor fi conectate la centura de împământare (sau la sistemul metalic de împământare al cofretului) cu coliere sau benzi din tablă zincată în cel puțin două locuri;
- Este obligatorie existența unei centuri de împământare la nivelul solului din oțel zincat cu suprafața de minim 16 mm<sup>2</sup> la care să fie conectate toate sistemele electrice (inclusiv mantaua cablurilor electrice) și mecanice. Centura va fi conectată la structura metalică a cofretului instalațiilor tehnologice și la priza de împământare a SRM – ului în cel puțin două puncte. Podeaua anti-scânteeie din instalația IT va fi legată în două puncte la centura de împământare.
- Se va prevedea o legătură de echipotențializare suplimentară pentru echipamentele electronice;
- Cofretul instalațiilor tehnologice va avea prevăzut minim două borne de separație pentru punerea la pământ;
- Distanța dintre cablurile electrice și conducte va fi de minim 50 mm la intersecții și 100 mm la apropieri;
- Schema utilizată pentru instalațiile electrice de forță este de tip TN-S;



Aparatura electrică pentru zona 2 cu pericol de explozie va fi marcată corespunzător categoriei 2 grupeii II de echipamente conform ATEX 94/9. Pentru instalațiile din incinta SRM se vor întocmi tabelele specificate în EN 60079-10 privind "Lista materialelor inflamabile" și caracteristicile lor precum și „Lista surselor de degajare”.

La montajul și conectarea oricărui echipament electric se va ține cont de recomandările producătorului. Pentru obținerea unor instalații electrice de calitate corespunzătoare, sunt obligatorii realizarea și menținerea în timpul execuției precum și pe întreaga durată de existență a acestora, a următoarelor cerințe:

- rezistența și stabilitate pentru echipamentele și cablurile utilizate;
- siguranța în exploatare și asigurarea protecției la explozie a echipamentelor destinate acestor spații;
- asigurarea condițiilor de igienă și sănătate a personalului de execuție;
- asigurarea protecției mediului;
- protecția împotriva tensiunilor de atingere și asigurarea respectării normelor SSM;
- asigurarea verificărilor specifice conform fazelor determinante și completarea documentelor necesare, mai ales pentru lucrări ascunse;
- respectarea programului pentru controlul calității lucrărilor.

### **5.10.2 Cofretul termoizolant pentru tablouri electrice (schelter)**

Cofretul termoizolant pentru tablouri electrice va respecta cerințele din fișa tehnică anexată. Se va respecta schema de amplasare a tablourilor electrice din Anexa 4 - Detaliu minishelter termoizolat cu alimentare electrică trifazată. Tablourile electrice din interiorul cofretului termoizolant vor trebui să funcționeze la parametri normali indiferent de condițiile de mediu ambiant în intervalul de temperatură -29°C -și +55°C iar temperatura de funcționare a echipamentelor din interiorul cofretului se va situa în intervalul -5°C și +40°C, iar umiditatea relativă va fi de maxim 80% la +20°C

Conexiunile între tablourile electrice din acest cofret se vor realiza pe jgheaburi metalice sau din material plastic. Jgheaburile vor avea sisteme de aerisire pentru evitarea creșterii temperaturii cablurilor la scurtcircuite accidentale.

Cofretul va avea la partea inferioară introducătoare de cablu (presetupe) pentru medii normale, dedicate cablurilor electrice dintre tablourile electrice și cutiile de joncțiuni. Suplimentar se vor monta un număr de 4 presetupe de Ø12 și 4 presetupe Ø16 și 4 presetupe Ø22 pentru conexiuni electrice ulterioare ce vor rezulta în urma adaptării la teren a IT și a cofretului pentru tablouri electrice.

Cofretul va avea un sistem termostatat de menținere a temperaturii interioare în intervalul -5°C și +40°C, iar umiditatea relativă va fi de maxim 80% la +20°C și va fi compus dintr-un sistem de ventilație corespunzător cu filtru hepa;

sistem de încălzire cu radiatoare ventilate, lampă de iluminat interior cu LED; Termostat cu contacte de minim și maxim. Aceste contacte vor fi preluate de către PLC. Funcționarea în afara limitelor de minim și maxim va genera o alarmă locală și la distanță. Această alarmă va avea alocată o adresă de memorie în harta MODBUS pentru a se putea citi și interpreta de la distanță; Cofretul va avea un detector de fum multicriterial care va fi conectat la centrala de incendiu. Semnalul de la centrala de incendiu va fi preluat și în PLC pentru a se putea transmite la distanță alarma de incendiu. Această alarmă va avea alocată o adresă de memorie în harta MODBUS pentru a se putea citi și interpreta de la distanță.

Tablourile electrice precum și toate accesoriile necesare montajului vor fi metalice, de tip industrial, cu dimensiuni corespunzătoare volumului de aparat amplasat în interior și pe uși.

Toate confecțiile metalice și accesoriile pentru montaj vor fi tratate anticoroziv înainte de vopsirea în câmp electrostatic, în conformitate cu codul RAL cerut prin fișa tehnică.

Aparatura necesară pentru alimentare și distribuție 0,4kV se va monta în dulapuri metalice de tip clasic, cu aparate debroșabile și confecții metalice interioare corespunzătoare montajului necesar.

Gradul IP ales al dulapurilor și cutiilor va fi conform mediului de montaj, conform EN 60529.

Dispoziția aparatului pe ușă și în interiorul dulapului va fi corespunzătoare unei funcționări optime a echipamentelor și a unei exploatare și întrețineri cât mai facile.

Montajul aparaturii interioare în dulapurile clasice se va realiza pe suporturi prefabricați. Aparatele trebuie să corespundă datelor nominale din schema monofilară. Pe contrapanoul tablourilor se va asigura spațiu liber de minim 20% pentru dezvoltări ulterioare.

Aparatul folosit trebuie să fie fiabil, robust, cu caracteristici tehnice prin care să se asigure siguranța în exploatare.

Toată aparatura de măsură și control furnizată, va fi livrată în conformitate cu condițiile din partea comercială a Contractului.

Dulapul / tabloul electric va avea etichete cu indicativul acestuia pe partea frontală conform standardului execuției tabloului electric, dar și pe partea din spate de la producător.

Toate aparatele vor avea etichete corespunzătoare cu simbolurile din schemele de distribuție și din schemele desfășurate de comandă, automatizare, etc.

Textele etichetelor se vor scrie în limba română.

Între tablourile electrice din cofretul termoizolant și cutiile de joncțiuni se vor monta cabluri electrice de minim 20 m. Cablurile de comandă și comunicație vor fi ecranate iar cele de forță vor fi alese cele din tipul prezentate la punctul 5.10.1.

O atenție deosebită se va acorda cablării separate între centralele de efracție și incendiu și cutiile de joncțiuni cu cabluri dedicate corespunzătoare acestor sisteme de protecție.

Procedurile de testare FAT pentru tablou de automatizare și SAT pentru sistemul de automatizare se vor executa în prezența Entității contractante, iar propunerile de probe și teste se vor transmite spre aprobare Entității contractante cu cel puțin o lună înainte de începerea testelor.

Toate sistemele electrice, automatizare, efracție și incendiu vor trebui testate la producător, iar furnizorul va face dovada funcționării lor.

Se va folosi o unitate de încălzire și două unități de ventilație comandate de două termostate sau un termostat cu două trepte de anclanșare, care vor comanda aceste componente. Stările de funcționare se vor transmite prin contacte NI/ND către automatul programabil pentru generarea alarmelor privind atmosfera din interiorul panoului. Pentru limitele de temperatură inferioare se va activa funcția de încălzire iar pentru limitele de temperatură superioare se va activa funcția de ventilație.

Aceste trepte se vor seta de către executantul lucrării și se vor consemna în fișele corespunzătoare. Această instalație de menținere a climatului va asigura funcționarea componentelor conform specificațiilor lor, pentru temperaturi exterioare cuprinse de la -29°C până la +55°C.

Ventilarea tabloului se va face utilizând două unități de ventilare dispuse în diagonală volumului tabloului pentru a avea o eficiență sporită pentru a menține temperaturile optime de funcționare ale componentelor mai sus menționate (-5 °C până la +40 °C).

Controlul umidității se va face prin intermediul unui hidrostă. Acesta va avea rolul de a comanda unitatea de încălzire și/sau ventilație pentru a restabili umiditatea din tablou în limite normale. Stările de funcționare se vor transmite prin contacte NI/ND către automatul programabil pentru generarea alarmelor privind atmosfera din interiorul panoului.

### **5.10.3. Tabloul de automatizare**

#### **5.10.3.1. Tabloul de automatizare SRM**

Tabloul electric de automatizare se va compune din :

- partea de distribuție a energiei electrice către consumatori;
- partea de automatizare, achiziție date, semnalizări, comenzi;
- partea de software.

### **Partea de distribuție a energiei electrice către consumatori va cuprinde cel puțin:**

- un întreruptor automat cu 4 poli, dimensionat conform consumatorilor finali. Acest întreruptor va fi echipat cu contacte auxiliare pentru monitorizarea pozițiilor (ON/OFF) și declanșat prin protecții, semnalizări ce se vor prelua în PLC. Pentru declanșarea întreruptorului în caz de urgență, acesta va fi prevăzut cu bobină de declanșare de tip shunt comandată de o ciupercă de avarie. Acesta va putea fi manevrat și manual cu ajutorul manetei montate pe minishelther.
- sistem de protecție la supratensiuni și descărcări atmosferice, echipat cu contacte auxiliare pentru semnalizarea în PLC-ul de automatizare a stărilor de ON/OFF și de declanșat prin protecție;
- analizor de rețea care va comunica pe Modbus RTU sau ethernet cu PLC de automatizare. Transformatoarele de curent se vor monta în amonte de întreruptorul general, iar acestea se vor conecta la analizor prin intermediul clemelor de scurtcircuitare specifice acestor tipuri de aplicație și recomandate de producătorii analizoarelor de rețea;
- întreruptoare automate diferențiale 2P sau 4P (în funcție de proiect), pentru protecția instalației de iluminat din interiorul IT și a cofretului odorizator. Se vor prevedea întreruptoare automate diferențiale în cascadă de 300mA/100mA/30mA (în funcție de proiect) astfel încât să fie prezente un minim de două protecții pe acest sistem, ultima protecție fiind de 30mA;
- pentru protecția sistemelor de încălzire la conductele de impuls la regulatoare și la conductele de gaze se vor monta de asemenea întreruptoare automate diferențiale 2P sau 4P (în funcție de proiect), echipate cu contacte auxiliare pentru semnalizarea în PLC-ul de automatizare a stărilor de ON/OFF și de declanșat prin protecție. Se va realiza o distribuție a puterilor instalate pe cele trei faze;
- întreruptoare automate diferențiale 2P pentru protecția tabloului de odorizare, centrala de efracție, centrală de detecție și avertizare incendiu, climatizare cofret, echipate cu contacte auxiliare pentru semnalizarea în PLC-ul de automatizare a stărilor de ON/OFF și de declanșat prin protecție;
- un număr suplimentar de 2 întreruptoare automate diferențiale 2P de 10A și un curent diferențial de 30 mA, respectiv 2 întreruptoare automate diferențiale 2P de 16A cu un curent diferențial de 30 mA;
- întreruptoare automate diferențiale 2P de 30 mA pentru protecția instalațiilor de iluminat și priză în minishelther, întreruptoare automate diferențiale 4P pentru o priză trifazată care se va monta în interiorul minisheltherului de minim 16 A;
- pentru asigurarea alimentării cu energie electrică a consumatorilor vitali în cazul dispariției tensiunii de alimentare generală se va prevedea un UPS de 3kVA, UPS care va comunica pe serială MODBUS RTU cu PLC-ul;

Se va realiza o bara de consumatori vitali pentru alimentarea echipamentelor de automatizare, conectată la ieșirea UPS-lui. Între bara de consumatori vitali și bara de alimentare se va prevedea un inversor de sursă de întregire a barelor pentru cazul defectării UPS-lui sau realizării mentenanței acestuia;

Pentru alimentarea circuitelor de 24Vcc se vor prevedea două surse de curent continuu, una dintre ele alimentate din sursa principală de alimentare, iar cealaltă de pe bareta de consumatori vitali. Cele două surse de curent continuu vor fi gestionate de un modul redundant;

Pentru protecția circuitelor de 24V curent continuu se va prevedea un modul de protecție electronic specializat, echipat cu contact auxiliar semnalizare defect preluat în PLC cu minim 4 canale pentru protecția și distribuția circuitelor;

Șiruri de cleme dimensionate conform circuitelor din tabloul de automatizare;

Toate circuitele de rezervă din tablou se vor cabla până în șirurile de cleme;

PLC-ul va fi dimensionat astfel încât să aibă capacitatea de a prelua și transmite parametrii tehnologici aferenți SRM-ului.

### **Pentru partea de achiziție date și comenzi**

Se va prevedea un PLC și un panou de vizualizare HMI cu touch screen dimensionat astfel încât să aibă capacitatea de a prelua și transmite parametrii tehnologici aferenți SRM-ului. Panoul de vizualizare HMI va avea dimensiunea de minim 10”.

Se vor prelua următorii parametri:

- presiune intrare / ieșire SRM;
- temperatura intrare / ieșire SRM;
- presiunea diferențială de pe filtrele separatoare;
- poziția închis – deschis a robinetelor cu acționare electrică RAE1, RAE2, RAE3;
- poziția închis – deschis a robinetului acționat manual RAMM1;
- semnal de alarmă nivel maxim lichid de la indicatoarele de nivel de pe filtrele separatoare;
- semnal indicator de nivel rezervor îngropat (acolo unde stațiile sunt dotate cu rezervor îngropat)
- semnale aferente centralei de detecție și avertizare incendiu și centralei de detecție la efracție;
- cheile de alegere modul de lucru al automatizării LOCAL/DISTANTA și MANUAL/AUTOMAT.
- pozițiile butonului ciupercă și a cheilor ce comandă încălzire echipamente din IT.
- parametrii aferenți sistemului de măsurare pe comunicație MODBUS RS485;
- parametrii aferenți sistemului de odorizare pe comunicație MODBUS RS485;
- monitorizarea pozițiilor întreruptoarelor conectat/deconectat și declanșat prin protecție; întreruptor general, întreruptoare încălziri electrice, alimentare UPS, circuitele de achiziție data DI, AI și comandă DO /AI;
- pe comunicație serială se vor prelua informații de la tabloul de odorizare, analizorul de rețea și UPS sistem automatizare;
- monitorizarea circuitelor de alimentare pentru: centrala de efracție, centrala de incendiu, tabloul de odorizare, ventilatoarele cofretului metalic pentru tablourile electrice;

Prin intermediul PLC se vor transmite comenzi de închidere – deschidere către robinetele echipate cu acționare electrică.

Configurația intrărilor și ieșirilor ale PLC-ului va fi dimensionată cu o rezervă de 10% pentru mărimile digitale, 10% pentru mărimile analogice, cel puțin un port de comunicație serială MODBUS RTU liber, configurabil RS232 sau RS485, în vederea dezvoltărilor ulterioare.

Se va monitoriza poziția disjunctoarelor aferente acționărilor electrice RAE1, RAE2, RAE3, a circuitelor de alimentare pentru: centrala de efracție, centrala de incendiu, tabloul de odorizare, ventilatoarele cofretului metalic pentru tablourile electrice. Va fi monitorizată temperatura și indicele de umiditate din cofretului metalic pentru tablourile electrice. La depășirea anumitor praguri setate se vor genera alarme și se vor transmite în dispeceratul Entității contractante.

*Procedura de deschidere/închidere automată a liniilor de măsurare în funcție de debitul livrat care va fi implementată în PLC va ține cont de debitul în condiții de curgere (necorectat) determinat de contorul cu turbină de pe linia de măsurare respectivă, astfel:*

#### **a. Deschiderea automată a fiecărei linii de măsurare:**

- Pentru un debit de gaz livrat prin SRM de până la 80% din debitul maxim al contorului de pe linia de debit mic (contorul cu pistoane), va fi deschisă linia de debit mic. Valoarea de 80% va fi accesibilă ajutorii de către personalul de specialitate;
- În cazul depășirii valorii de 80% din debitul maxim al contorului de pe linie de măsurare debit mic (contorul cu pistoane), valoare care se menține pentru o perioadă de timp care va fi setată de personalul de specialitate (5÷10 min), se va deschide automat linia de măsurare de debit mare de pe care se ia semnal pentru instalația de odorizare și se va închide linia de măsurare de debit mic.

În cazul în care această linie intră în mentenanță, operatorul va schimba preluarea semnalului pentru instalația de odorizare pe cealaltă linie de debit mare, urmând ca secvența automată să se facă între această linie și linia de debit mic.

## **b. Închiderea automată a fiecărei linii de măsurare:**

Se realizează asemănător cu deschiderea liniilor de măsurare, astfel:

În cazul în care debitul de gaz livrat prin SRM scade sub valoarea de 10% din debitul minim al liniei de măsurare de debit mare aflată în funcțiune, valoare care se menține pentru o perioadă de timp care va fi setată de operator (5÷10 min), se va comanda deschiderea liniei de debit mic și se va comanda închiderea liniei de măsurare de debit mare. Valoarea de 10% va fi accesibilă setării de către operator.

Toate aceste sisteme se vor controla de PLC, informațiile lor vor putea fi accesate prin dispeceratul Entității contractante.

Tabloul de automatizare trebuie să mențină microclimatul la parametri normali indiferent de condițiile de mediu ambiant în intervalul de temperatură -29°C și +55°C. Cutia va fi prevăzută cu instalație de încălzire și ventilație pentru funcționarea normală a echipamentelor electrice la o temperatură cuprinsă în intervalul -5 la +40°C.

Panoul de automatizare va fi prevăzut cu chit de montaj pe un soclu metalic. Se vor prevedea cabluri de alimentare, comanda și comunicație de la cutiile de joncțiuni la tabloul de automatizare de 20 m lungime. Cablurile de comanda și comunicație vor fi ecranate. Tabloul de automatizare se va livra conectat la cutiile de joncțiuni și va fi testat în fabrică înainte de livrare.

Se vor livra și soft-urile de bază și de aplicație odată cu livrarea echipamentelor pe care se instalează aceste soft-uri, astfel: soft-ul se livrează pe suport optoelectronic (CD sau DVD) original, de la producător, însoțit de formulare de Acord de Licență și Certificat de Licență, semnate de Contractant. Se va pune la dispoziție harta MODBUS aferentă parametrilor achiziționați pentru integrarea cu nivelele ierarhice superioare. Integrarea se va face ulterior, la momentul instalării SRM-ului, de către executantul lucrărilor de adaptare și montaj.

Automatul programabil va respecta fișa tehnică anexată. Referitor la partea de soft se vor respecta următoarele:

- se livrează licențe (acord de licență + certificat de licență) și software de bază și aplicații (pachet complet, pe suport optoelectronic de la furnizor).
- se livrează cod sursă și biblioteci adiționale folosite, acolo unde este cazul (pachet complet, pe suport optoelectronic de la furnizor). Codul sursă va fi livrat în varianta actualizată. Codul sursă nu va fi parolat!
- soft-urile trebuie să fie deschise pentru a permite preluarea și transmiterea semnalelor unor aplicanți terți.
- soft-urile vor fi însoțite de documentațiile necesare pentru interconectarea cu alte sisteme sau pentru o dezvoltare ulterioară fără implicarea Contractantului.
- se vor preda Entității contractante parolele aferente aplicațiilor dezvoltate (operator, inginer, administrator, s.a.)

Toate sistemele PLC vor permite sincronizarea utilizând ștampila de timp a dispeceratului Entității contractante.

În vederea interconectării cu dispeceratul beneficiarului se va ține cont de următoarele:

- Protocol de telecomunicație conform IEC 60870-5-104 ;
- Harta de memorie cu regiștrii;
- Harta de memorie cu principalii parametri de comandă care va ține cont de logica de operare și modul de integrare cu sistemul ierarhic superior;
- După programarea sistemului de control local se va furniza harta regiștrilor, în format scris și electronic. Echipamentele de interfață cu dispeceratul Entității contractante vor fi livrate cu harta de memorie disponibilă pe toate porturile seriale ale acestuia. Harta va conține parametri tehnologici ai SRM-ului pentru a putea fi transmiși în dispeceratul beneficiarului. Echipamentele de interfață vor trebui să permită comunicația serială într-o arhitectură master/slave și să respecte standardul internațional

MODBUS.

- Contractantul va pune la dispoziție informații complete privind: parametrizarea porturilor seriale (viteza de transmisie, paritate, etc.), harta de memorie, formatul și descrierea valorilor conținute de regiștrii, modul de integrare și sincronizare a ștampilei de timp.

### **Partea de software**

Pentru afișarea ecranelor se vor avea în vedere următoarele condiții:

- O pagină de autentificare a operatorilor în instalație. Se vor defini trei nivele ierarhice diferite pentru drepturi în operarea stației:
  - Un cont de administrator, acest nivel va avea drepturi complete asupra programului, sistemului. Acest nivel va avea posibilitatea să modifice datele următoarelor două nivele: inginer și operator (denumire, parolă).
  - Un număr de conturi de inginer care se va stabili în momentul execuției. Acest nivel va avea drepturi de operator + setări de praguri limite, timpi.
  - Un număr de conturi de operator care se va stabili la momentul execuției. Acest nivel va avea posibilitatea să opereze stația, comenzi pe HMI și luare la cunoștință a alarmelor.
- Parola administratorului de sistem se va preda Entității contractante în plic închis. Orice setare de parametri, luare în evidență a alarmelor, evenimentelor, filtre și comenzi în instalație se vor putea realiza numai după autentificarea utilizatorului cu drepturile respective.
- O pagină principală cu prezentarea schemei tehnologice, pe care se vor afișa starea echipamentelor, parametrii P, T și Q corectat, presiuni și temperaturi de intrare/ieșire. Pagina principală va mai conține butoane pentru afișarea separată a parametrilor de la sistemul de măsură, informații legate de pozițiile cheilor AUTOMAT/MANUAL și LOCAL/DISTANȚĂ, butoane de acces în meniu și submeniu, buton pentru deschiderea unei ferestre cu legenda simbolurilor și a culorilor, informații legate de oră/dată, etc. După caz, fiecare echipament va avea o fereastră dedicată tipului acestuia (ex. ferestre pentru robinetele acționate electric, ferestre pentru traductoare, etc.). Aceste ferestre se vor accesa fie prin apăsarea în dreptul echipamentului ce se dorește a fi vizualizat, fie prin apăsarea butonului de pe bara de meniu.
- O pagină cu schema electrică monofilară cu semnalizarea pozițiilor întreruptoarelor (închis, deschis și declanșat prin protecții). Semnalizarea poziție se va realiza grafic și prin culori distincte. Aceasta pagină va cuprinde și o legendă a poziție și a culorilor.
  - Pentru întreruptoare se vor utiliza următoarele culori:
    - Verde poziția deschis;
    - Roșu poziția închis;
    - Galben/orange poziția declanșat prin protecții.
    - Poziția de întreruptor debroșat se va realiza prin intermediul unui "X" peste simbolul aceluia întreruptor colorat galben/orange.
- Cate o pagină pentru fiecare linie de măsură unde vor fi vizualizați principalii parametri tehnologici de pe liniile respective (volum măsurat, volum convertit, energie, presiune, temperatură, debit măsurat, debit convertit, status sistem măsură, etc.);
- Cate o pagină de tip grafic pentru vizualizarea în timp real a evoluției fiecărui parametru P, T și Q și cu posibilitate de setare a unui interval de vizualizare a parametrului pe o perioadă de minim 30 zile. Datele măsurate vor fi memorate pe o perioadă de minim un an de zile;
- Pagină de alarme cu minim 300 de alarme afișate și se va memora istoricul alarmelor pe minim 10 zile; Acest ecran va cuprinde lista alarmelor pe care operatorul trebuie să le aibă în vedere:
  - Alarme active luate sau neluate la cunoștință;
  - Alarme inactive neluate la cunoștință.
- O alarmă se va înregistra o singură dată indiferent dacă starea ei se va modifica (activă/inactivă, luată/neluată la cunoștință). Pentru fiecare alarmă se va înregistra ștampila de timp pentru:
  - înregistrare alarmă – momentul apariției – culoare galbenă,
  - luare la cunoștință alarmă de către operator – culoare albastră,

- dispariția cauzei care a produs alarma – remediere cauză – culoare albă. Culoarea solicitată sunt pentru situația în care fondul listei de alarme este de culoare neagră, aceste culori se vor putea discuta în cadrul oricărui proiect funcție și de particularitățile echipamentelor/software-ului cu care se vor realiza lucrările. Alarmerile vor putea fi luate la cunoștință numai când utilizatorul este autentificat în sistem.
- Pagină de evenimente cu minim 300 de evenimente afișate și se va memora istoricul evenimentelor pe minim 30 zile; Această listă va cuprinde mesajele înregistrate în sistem, în ordinea cronologică, astfel:
  - Modificarea stărilor mărimilor supravegheate – pozițiile stărilor echipamentelor,
  - Operațiile executate de către operator de la consola HMI. De exemplu semnalizările pozițiilor întreruptoarelor se vor afișa în felul următor:
    - Dacă un întreruptor este cuplat/decuplat în mod voit de către operator, aceste informații se vor înregistra în lista de evenimente, dacă întreruptorul va fi declanșat prin protecții atunci această informație va fi prinsă în lista de alarme.
    - Sincronizarea ceasului de timp real a echipamentelor (PTZ-uri, odorizator) se va realiza automat după sincronizarea ceasului de timp real al PLC-ului cu informațiile de timp primite de la dispeceratul Entității contractante sau de la echipament GPS local.
    - Istoricul P, T, Q, alarmele și evenimentele se vor arhiva pe un dispozitiv de stocare portabil (card SD sau memorie USB) cu care va fi prevăzut HMI-ul. Acest card/USB va avea dimensiunea maximă pe care o va putea suporta HMI-ul respectiv, iar de pe acest card se vor putea descărca toate informațiile pe un alt dispozitiv pentru analiză sau arhivare.

#### **5.10.4. Centrala de incendiu adresabilă**

Se va monta în cofretul termoizolant al tablourilor electrice corespunzător Anexa 4 - Detaliu minishelter termoizolat cu alimentare electrică trifazată și va respecta fișa tehnică anexată. Va asigura supravegherea la prezență gaze și fum și temperatură în cofretul IT, detectorul de gaze din cofretul odorizator precum și a detectorului multicriterial de fum și temperatură din cofretul tablourilor electrice și a butonului semnalizare incendiu montat pe minishelter. Se vor prevedea un număr suplimentar de intrări pentru alți senzori ce vor putea fi montați în SRM la o dezvoltare ulterioară.

În cazul unor alarme în cofretul IT sau minishelter se vor genera semnale tip releu către PLC pentru semnalizarea alarmei de incendiu în dispeceratul Entității contractante. Se vor genera alarme și în centrala de efracție pentru semnalizarea alarmelor în dispeceratul Entității contractante.

Pentru alarmare exterioară se va prevedea o sirenă de culoare roșie cu generare de semnal opto-acustic montată pe cofretul termoizolant al tablourilor electrice.

Detectoarele ce se vor conecta la centrala de incendiu se vor amplasa astfel:

- detector multicriterial de fum și temperatură Ex (minim 2 detectori) în instalația tehnologică;
- detector de prezență gaze Ex (minim 2 senzori) în instalația tehnologică și unul non-Ex în minishelter
- detector multicriterial de fum și temperatură non-Ex în minishelter;
- buton semnalizare incendiu montat pe minishelter.

Fișele tehnice ale acestor detectoare sunt anexate.

#### **5.10.5. Centrala de efracție adresabilă**

Se va monta în cofretul termoizolant al tablourilor electrice corespunzător Anexa 4 - Detaliu minishelter termoizolat cu alimentare electrică trifazată și va respecta fișa tehnică anexată. Va asigura supravegherea la intrări neautorizate în incinta SRM-ului, cofretului IT, cel a cofretului odorizator și cel al cofretului termoizolant pentru tablouri electrice. Se vor prevedea un număr suplimentar de intrări pentru alți senzori ce vor putea fi montați în SRM la o dezvoltare ulterioară.

Centrala va avea disponibilă conectarea unui sistem de acces controlat la intrarea în incinta SRM sistem care se va livra o dată cu centrala.

Pentru alarmare exterioară se va prevedea o sirenă de culoare albă cu generare de semnal opto-acustic, montată pe cofretul termoizolant al tablourilor electrice.

Centrala de efracție va avea o sursă de acumulatori cu gel a căror capacitate se va calcula conform unui calcul energetic al sistemului de alarmare și va fi dotată cu un echipament de comunicare GSM/GPRS/3G. Acest sistem va transmite și datele primite de la centrala de incendiu.

În ceea ce privește comunicația cu dispeceratul de monitorizare, transferul de date se va face printr-un comunicator GSM/GPRS. Modulul GSM/GPRS va transmite semnal în dispeceratul Entitatii contractante, tipul semnalului va fi CONTACT ID sau SIA.

Detectoarele care se vor conecta la centrala de efracție se vor amplasa astfel:

- contacte magnetice de exterior non-Ex pentru căile de acces în incinta SRM;
- contacte magnetice de interior non-Ex pe ușile de acces în minishelter;
- contacte magnetice de interior Ex pe ușile de acces în cofretul instalației tehnologice;

În cazul unor alarme se vor genera semnale digitale în PLC-ul automatizării.

Fișele tehnice ale acestor detectoare sunt anexate

#### **5.10.6. Condiții tehnice pentru cablurile electrice**

Cablurile de energie vor fi cu conductoare din cupru, izolate în PVC și cu manta din PVC și cu întârziere mărită la propagarea flăcării. Izolația va fi pentru tensiunea de 1000V între faze, respectiv 600V între fază și nul.

Tipul cablurilor uzuale va fi cablu Cu armat iz. PVC 0,6/1 kV, secțiunea corespunzând curentului vehiculat.

Cablurile de comandă, interblocare și semnalizări vor fi cu conductoare din cupru masiv, izolate în PVC și cu manta din PVC. Izolația va fi pentru 500V între diferitele conductoare din același cablu.

Tipul cablurilor de comanda va fi cablu Cu armat izolat PVC n x 1,5 mmp (n reprezintă numărul de conductoare) executate conform SR EN 60228.

Conductoarele neizolate din bandă de oțel zincată se pot folosi numai la instalațiile de paratrăsnet și legare la pământ (inclusiv priza de pământ).

Conductoarele neizolate din bandă de oțel zincată se pot folosi numai la instalațiile de paratrăsnet și legare la pământ (inclusiv priza de pământ).

Alegerea și verificarea cablurilor electrice de joasă tensiune se va face ținând seama de următoarele date principale:

- alimentarea consumatorilor:
  - natura curentului (curent continuu, curent alternativ - monofazat sau trifazat);
  - tensiunea nominală  $U_n$  a rețelei (între faze în c.a. trifazat), tensiunea nominală  $U_o$  (tensiunea între fiecare conductor și pământ), tensiunea maximă  $U_m$  a rețelei;
  - supratensiuni;
  - modul de tratare a neutrului (legat direct la pământ, legat la pământ printr-o impedanță, izolat);
  - puterea transportată și regimul de sarcină (permanent, intermitent, suprasarcini);
  - factorul de putere;
  - căderea de tensiune admisă la receptoare;
  - verificarea la scurtcircuit (conductoarele și ecranul);
  - secțiunea economică;
  - categoria consumatorului.
- instalarea cablurilor:
  - modul de pozare (în aer liber, în pământ, șanțuri, canale, etc.);
  - caracteristicile termice ale mediului;
  - apropieri de alte cabluri sau surse de căldură;
  - agresivitatea mediului;
  - pericole de incendiu sau explozie;
  - alte condiții (trasee verticale, subtraversări etc.).



- cablurile și accesoriile:
  - tipul cablului (armat sau nearmat, ecranat sau neecranat, natura izolației etc.);
  - lungimea totală a cablului;
  - numărul de conductoare;
  - natura materialului conductor (cupru);
  - natura materialului izolant;
  - comportarea la propagarea flăcării și rezistența la foc;
  - condiții de legare la pământ (asigurarea continuității, legarea la pământ a armăturilor, a ecranelor, etc.).

Secțiunile, respectiv diametrele minime admise din punct de vedere mecanic ale conductoarelor cablurilor pozate în condiții normale de exploatare, verificate la condițiile prevăzute în legislația în vigoare sunt :

- secțiuni minime:
  - 2,5 mmp pentru circuite de curent;
  - 1 mmp pentru circuite de tensiune, comandă, semnalizare, monitorizare;

- culoare:
  - negru, maro, gri – fază (L1, L2, L3) ;
  - albastru - nul;
  - verde cu galben - nul de protecție;
  - roșu – polaritate pozitivă curent continuu;
  - alb – polaritate negativă curent continuu.

Se va evita reunirea în același cablu a circuitelor funcționând la tensiuni diferite datorită pericolului de a se induce tensiuni electromotoare prin cuplaj capacitiv sau inductiv care să perturbe corecta funcționare a instalațiilor.

Toate cablurile vor avea inscripționate pe ele din fabrică, cu un pas de 5÷10 m, numele producătorului și data fabricației. Toate cablurile se vor marca cu etichete de identificare la capete și la trecerile dintr-o construcție de cabluri în alta, la încrucișări cu alte cabluri, etc.

Etichetele pentru cabluri vor fi etichete speciale din material plastic rezistent agresiuni externe ale soarelui, solului, umidității și vor avea înscrise pe ele:

- tensiunea (kV);
- marca de identificare a cablului din jurnalul de cabluri (aparat/borna intrare – aparat/borna plecare);
- anul de pozare.

Toate legăturile de conexiuni sau derivație, precum și cutiile terminale vor fi prevăzute cu etichete de identificare.

Cablurile electrice utilizate vor fi, obligatoriu, cu întârziere mărită la propagarea flăcării.

Cablurile utilizate la realizarea legăturilor vor fi dintr-o singură bucată. Nu se acceptă mașonări sau înnădiri de cablu.

În minishelter intrarea cablurilor se va realiza prin sisteme de etanșare industriale.

Pentru cutiile și echipamentele din zona Ex se vor prevedea presetupe certificate Ex (metalice sau PVC). Pentru cablurile armate se vor utiliza presetupe metalice cu dublă strângere certificate dacă se utilizează în zonă cu potențial exploziv.

Textele etichetelor se vor scrie în limba română.

Conductoarele vor fi tilate la ambele capete: pe tile se va scrie originea (aparat: bornă) / destinația (aparat: bornă) circuitului.

Pozarea conductorilor în interiorul dulapurilor se va realiza în jgheaburi tip pieptene și vor avea un grad de încărcare de maxim 70%.

Șirurile de cleme se vor organiza în funcție de tensiunea și de natura semnalului.

Borna de punere la pământ se leagă la centura de împământare.

Tabloul electric de automatizare fi prevăzut cu iluminat interior și cu priză de lucru.

Dulapul electric va avea ușa astfel construită, încât să existe posibilitatea interschimbabilității sensului de deschidere al acesteia ( stânga/dreapta).

Echipamentele montate în tabloul electric care se conectează cu cele din câmp având protecție Ex ia, se vor organiza la în zone separate respectând standardul EN 60079-14 și CEI 60079-11. Conductoarele vor fi trecute prin jgheab tip pieptene albastru și vor fi separate de restul circuitelor. Clemele de conexiune cu echipamentele cu protecție Ex ia vor fi de culoare albastră, restul de culoare gri. Clemele aferente circuitelor de protecție și împământare vor fi verde-galben.

Cablurile pentru întreg sistemul prezentat sunt concepute a fi cabluri speciale, ecranate, pentru eliminarea interferențelor ce ar putea să apară din diferite motive.

Dacă este cazul, cablurile montate îngropat vor fi protejate împotriva deteriorărilor mecanice.

Lucrările prevăzute a fi executate precum și materialele utilizate la realizarea instalațiilor din prezentul proiect vor fi de cea mai bună calitate, astfel încât în final acestea să asigure performanțele din proiect, necesare unei funcționări a instalațiilor electrice de curenți slabi. Executantul va respecta toate normativele, prescripțiile tehnice, standardele de specialitate, normele locale specifice lucrării, chiar dacă nu sunt prevăzute explicit.

Este de preferat ca, înainte de pozare, să se evalueze lungimea disponibilă a cablului, astfel încât acesta să fie dintr-o singură bucată, pentru a se evita sau cel puțin minimiza numărul manșoanelor de legătură de pe traseu.

Îmbinarea cablurilor se va face prin matisare (răsucire) sau cu șir de cleme prevăzute cu șurub de strângere în zone non Ex. Toate materialele utilizate trebuie să asigure protecția la presiune mecanică a cablurilor.

La pozarea cablurilor se va prevedea rezerva de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea cutiilor terminale și a manșoanelor. Se vor respecta distanțele față de celelalte instalații în conformitate cu PE.

Dozele de distribuție montate în zone non Ex vor fi etanșe cu gradul de protecție IP54.

Pentru instalațiile electrice de curenți slabi se vor utiliza cabluri electrice rezistente la foc și cabluri cu întârziere la propagarea flăcării și emisie redusă de gaze toxice și corozive.

Cablul ce va fi pozat trebuie să fie în măsura posibilităților dintr-o singură bucată, pentru a reduce la minim locurile de înădărire. La derularea cablului de pe tambur trebuie ca o persoană să urmărească vizual calitatea cablului desfășurat și să semnalizeze eventualele sale defecte.

Cablurile care conțin circuite cu securitate intrinsecă trebuie să fie marcate prin etichetare sau codificarea culorilor. Culoarea folosită trebuie să fie albastru deschis.

La instalarea cablurilor ce conțin circuite cu securitate intrinsecă trebuie respectată una din următoarele condiții:

- să fie protejate împotriva riscului de deteriorare mecanică;
- să fie armate și ecranate;
- să fie separate de cablurile conținând circuite fără securitate intrinsecă.

Nu sunt permise în același cablu multifilar circuite cu securitate intrinsecă și circuite fără securitate intrinsecă.

Cablurile care conțin circuite cu securitate intrinsecă se vor poziționa protejate în tub copex metalic sau țevă metalică.

Pentru celelalte tipuri de cabluri se vor poziționa prin tub de copex. Materialul din care este alcătuit tubul flexibil (copex) trebuie să nu întreprină arderea în conformitate cu standardul UL 94-V1 sau V2.

Cablurile trebuie să fie prevăzute cu protecție la rozătoare. La toate punctele de trecere vor fi prevăzute presetupe.

La tragerea conductoarelor în monotuburi va fi prevăzut și un fir de tragere de rezerva pentru a putea poziționa cabluri viitoare.

Cutiile terminale, manșoanele și presetupele vor asigura o prindere etanșă și vor asigura protecția cablului împotriva pătrunderii infiltrațiilor și a altor substanțe cu acțiune nocivă din exterior.

Toate cablurile de exterior trebuie să aibă protecție la rozătoare și să asigure protecția conductoarelor de curent la presiuni mecanice și expuneri la intemperii și UV astfel încât să nu se manifeste fenomenul de îmbătrânire prematură a cablului.

#### **5.10.7. Standarde de cablare pentru instalațiile de curenți slabi**

Se va utiliza pentru realizarea diferitelor conexiuni standardul ISO/IEC IS 11801 sau TIA-942. Fiecare fir fizic va avea o eticheta corespunzătoare pentru identificarea lui clară.

Toate cablurile electrice vor avea etichete pe traseul acestora (etichete plastificate). În cutiile de joncțiuni vor fi prevăzute tile pe fiecare din firele cablurilor, astfel încât fiecare cablu să poată fi identificat corect. Pe tila se va trece minim: denumirea cablului, tip, originea cablului – destinația (locul de unde pleacă și locul unde se duce).

Se vor utiliza diferite culori pentru cabluri acolo unde este cazul.

#### **5.10.8. Sistemul de sincronizare a timpului**

Majoritatea algoritmilor de prelucrare a semnalelor (numerice și analogice) se bazează pe intervale precise de timp la care trebuie făcute achizițiile și prelucrările. Totodată memorarea modificărilor de stare presupune și asocierea timpului la care acestea sau produs. De precizia determinării timpului depind în mare măsură prelucrările și analizele ulterioare ale evoluției sistemului.

Pentru sincronizarea timpului se va utiliza un GPS local care se va monta pe portul serial sau ethernet al automatului programabil. În cazul în care se pierde semnalul GPS, sincronizarea de timp se va face cu timpul unui echipament ierarhic superior, eventual cu un server de timp din nivelul ierarhic superior. Sincronizarea de ceas PTZ se va efectua doar dacă ceasul acestuia este diferit cu  $\pm 10$  secunde față de PLC și dacă ceasul PLC-ului este valid (de exemplu: an > 2021). Se va scrie în PLC buclă de program care va verifica validitatea ceasului primit de la sistemul ierarhic superior. Se va prevedea, un semnal R/W care prin comandă simplă transmisă din sistemul SCADA va putea activa, respectiv dezactiva bucla de program din PLC care realizează sincronizarea de ceas. Comanda de activare/dezactivare trebuie să fie accesibilă și de pe HMI local. Adicional, sincronizarea de timp va avea loc în mod automat la fiecare repornire a automatului programabil.

Automatul programabil va transmite sincronizarea de ceas tuturor echipamentelor de la nivelul ierarhic inferior care suportă acest lucru.

#### **5.10.9. Pregătirea pentru integrarea sistemului de automatizare local cu nivelele ierarhice superioare și supravegherea sistemului de automatizare**

Sistemul de automatizare va fi pregătit pentru transmiterea valorilor către nivelele ierarhice superioare. În acest sens furnizorul SRM-ului va trebui să țină cont de următoarele:

- Protocol de telecomunicație conform IEC 60870-5-104, Modbus TCP/IP;
- Harta de memorie cu regiștrii;
- Harta de memorie cu principalii parametri de comandă care va ține cont de logica de operare și modul de integrare în sistemul ierarhic superior;
- Sincronizarea de timp cu nivelul ierarhic superior;
- După programarea sistemului de control local se va furniza harta regiștrilor, în format scris și electronic. Echipamentele de interfață cu sistemul ierarhic superior vor fi livrate cu harta de memorie disponibilă pe toate porturile seriale ale acestuia. Harta va conține parametri tehnologici ai SRM-ului în vederea transmisiei în dispeceratul entității contractante. Echipamentele vor trebui să permită comunicația serială într-o arhitectură master/slave și să respecte standardul internațional MODBUS.
- Se vor transmite parametri achiziționați în PLC inclusiv alarmele critice, și cele rezultate din monitorizarea circuitelor de alimentare aferente echipamentelor (centrală termică, sistem de odorizare, alimentare acționări electrice etc).

Parametrii din PLC vor fi aleși preventiv din Harta de memorie cu principalii parametri de către utilizator (CD) și se vor include pentru transmiterea către nivelele ierarhice superioare.

Alarmerle critice a parametrilor tehnologici SP (Pin; Tin; Pexit; Text; Qh; ΔP (la masurarea volumului de gaz predat) trebuie sa fie transmise aparte, pentru controlul parametrilor SP 24/24 de catre CD.

Alarmerle de la echipamentele auxiliare vor fi însumate pe circuite (ex. circuit alimentare comenzi) și transmise astfel

- În cazul pierderii comunicației cu instrumentația din teren, se vor transmite în sistemul ierarhic superior valori de substituție de -99,99, doar pentru traductorul/dispozitivul cu care s-a pierdut comunicația, până la restabilirea acesteia. Restul semnalelor citite corect nu vor fi substituite.

Contractantul va pune la dispoziție informații complete privind: parametrizarea porturilor seriale (viteza de transmisie, paritate, etc.), harta de memorie, formatul și descrierea valorilor conținute de regiștri, modul de integrare și sincronizare a ștampilei de timp.

### **Condiții tehnice generale pentru echipamente electrice**

Anul de fabricație a echipamentelor și aparatajului din componența acestora trebuie să fie același sau ulterior anului semnării Contractului de execuție.

Echipamentele electrice de alimentare, comandă / automatizare și aparatura folosită trebuie să fie realizate conform tehnologiilor moderne, să fie fiabile, robuste, cu gabarit cât mai redus și cu caracteristici tehnice performante prin care să fie asigurată siguranța în exploatare a instalațiilor.

Următorii indicatori de fiabilitate vor fi prezentați și garantați de către Contractant:

- timpul mediu de funcționare între două defecte consecutive;
- timpul minim de funcționare între două defecte consecutive;
- timpul mediu de bună funcționare între două revizii;
- durata medie a unei reparații în urma unei avarii;
- durata maximă a unei reparații în urma unei avarii.

Produsele vor trebui să prezinte pe toată durata de viață timpul mediu de funcționare între două defecte relativ constant. Se va preciza de către Contractant raportul între durata medie de reparație în urma unei avarii și durata calificată de viață a echipamentului (respectiv durata perioadei de uzură).

Întregul echipament și aparataj care intră în componența unității tehnice trebuie să aibă sigla paneuropeană <CE>.

### **Condiții tehnice pentru echipamente numerice**

Conducerea și supravegherea instalațiilor aferente SRM-urilor se va realiza cu echipamente numerice (PLC-uri / extensii I/O al PLC-urilor) dimensionate hard și soft conform CTh.

Pentru toate echipamentele numerice se va asigura o rezervă activă de 20% pentru intrările digitale și 10% pentru intrările analogice.

Toate echipamentele numerice vor fi de tip standard industrial:

- cu regim continuu de funcționare;
- corespunzătoare unui proces cu viteză de ciclare de 100 msec.;
- cu un hard cu suficientă rezervă - minim 20% din cel instalat.

Echipamentele își vor păstra performanțele în condițiile de variație a tensiunii și a condițiilor ambientale precizate în prezentul CTh.

Modulele de intrare vor fi cu izolare galvanică.

Pentru funcții similare se vor folosi aceleași tipuri de module, pentru asigurarea interschimbabilității.

Echipamentele vor fi prevăzute cu protecții la câmpurile perturbatorii, la supratensiuni și la armonicile acestora.

Echipamentele vor asigura realizarea secvențelor de evenimente și vor elimina valorile eronate. Vor fi prevăzute cu posibilitatea de testare, configurare, programare locală și / sau de la distanță.

Prin natura lor hardware și software, echipamentele vor realiza și următoarele funcții:

- detectarea erorilor în instalația tehnologică;
- avertizarea la defecte (defect de modul, defect de traductor, defect acționare electrică de robinet)

- logarea erorilor detectate în pagina de evenimente de pe HMI și eventuala cumulare și transmitere a acestora către sistemul ierarhic superior;

- toleranța la erori (ex în cazul defectării unui modul PLC, acesta va continua să funcționeze cu modulele rămase).

Semnalele de ieșire și informațiile privind starea echipamentului, detectarea defectelor, controlul manual/automat etc. se vor afișa local și se vor transmite și la sistemul ierarhic superior.

Textele de pe display-uri vor fi scrise în limba Română.

Soft-urile trebuie să fie deschise pentru a permite preluarea și transmiterea semnalelor unor aplicații terți sau din echipamente adăugate într-o etapă de dezvoltare ulterioară.

Soft-urile (de dezvoltare, de aplicație etc.) se vor prezenta / preda Entității contractante însoțite de licență și de documentațiile necesare pentru interconectarea cu alte sisteme sau pentru o dezvoltare ulterioară fără implicarea Contractantului. Documentația se va prezenta în original: 1 ex. pe hârtie și 1 ex. pe suport electronic (CD sau DVD) și tradusă în limba română: 4 ex. pe hârtie și un ex. pe suport electronic (CD sau DVD).

Alimentarea echipamentelor numerice se va face radial, din baretele de alimentare de 24 Vc.c. dedicate alimentării echipamentelor numerice de automatizare.

## **6. Elemente de construcție IT**

### **6.1. Cofret metalic SRM**

IT se va monta în cofret neîncălzit, conform Anexa 5 \_ Schiță cofret SP BRICENI, care va fi realizat din confecții metalice cu panouri termoizolante cu spumă poliuretanică ignifugă, rezistent la intemperii și la incendiu.

Panourile termoizolante vor avea un grad de rezistență la foc de minim 30 minute. Cofretul IT va avea uși pe toată lungimea fețelor laterale, conform schiței de cofret anexată. Ușile nu vor depăși înălțimea de 2 m.

Ca să existe posibilitatea înlocuirii sau a realizării lucrărilor de mentenanță a unor echipamente la care accesul este îngreunat datorită poziționării acestora (ex. sub plafon), cofretele vor fi prevăzute cu echipamente speciale (ex. scripet) sau construite astfel încât să faciliteze intervenția din exterior la subansamblele IT (ex. acoperiș rabatabil).

Amplasarea IT în spații închise presupune următoarele:

- pereții despărțitori, conductele și cablurile electrice trebuie poziționate astfel încât să nu apară o situație periculoasă la o scurgere de gaz.
- materialul utilizat la acoperiș trebuie să fie rezistent la foc.
- nu se vor utiliza pereți dubli la acoperiș;
- spațiul în care se află IT trebuie ventilat direct în atmosferă prin găuri repartizate uniform între partea de sus și cea de jos de-a lungul pereților și a ușilor. Suprafața liberă totală a găurilor de ventilație trebuie să fie de minim 1% din suprafața podelei;
- găurile de ventilație sunt poziționate pe lungimea cofretului și se vor proteja astfel încât să nu poată fi obturate și prevăzute cu plasă pentru insecte;
- ușile de acces în spațiul instalației tehnologice vor avea încuietori care să se deschidă din exterior cu cheie și să poată sta fixe în poziția deschisă;
- ușile de acces vor fi prevăzute cu încuietori care vor avea aceiași cheie la toate ușile.

### **6.2. Conducte**

Materialul pentru conductele principale ale instalației tehnologice se alege din lista materialelor cuprinsă în EN 13480 – 1, 2, 3, 4, 5, 6 Conducte industriale metalice, EN 10216 – 1, 2, 3, 4 :2014 Țevi din oțel fără sudură, utilizate la presiune și EN 10217 – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7:2019 Țevi din oțel, sudate, utilizate la presiune.

Conductele de depresurizare, aerisire și evacuare care funcționează la aceeași presiune se pot conecta între ele dacă nu afectează funcționarea unui echipament. Se vor lua măsuri de prevenire a obturării ieșirii acestor conducte și a infiltrării de corpuri străine (apă, praf, etc.)

Pentru stațiile care au o presiune maximă de lucru mai mare de 6 bar, standardul corespunzător în ceea ce privește determinarea grosimii peretelui și materialele pentru conducte și fittinguri este EN 1594:2009.

Sudura conductelor de oțel se realizează conform EN ISO 9692-1:2014 - Sudare și procedee conexe. Tipuri de pregătire a îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu fascicule de energie a oțelurilor.

Materialele utilizate la realizarea stației de reglare măsurare vor fi însoțite de certificate de inspecție tip 3.1 conform EN 10204 și declarații de conformitate respectând prevederile EN 45014.

Conductele de instrumentare trebuie să corespundă presiunii de proiectare a conductei sau a echipamentului la care sunt racordate. Orice conductă de instrumentare care este susceptibilă de a fi obturată de materiale solide sau de depuneri, trebuie prevăzută cu racorduri demontabile.

Orice conductă de instrumentare în care există posibilitatea acumulării de lichide trebuie prevăzută la punctul cel mai de jos cu un sistem de scurgere care să permită evacuarea lichidelor.

Pozarea conductei de instrumentare, suportii ei și elementele de susținere trebuie proiectate pentru a suporta solicitările care au loc în condiții normale de exploatare.

Dacă este cazul, se vor lua măsuri corespunzătoare pentru prevenirea deteriorării prin coroziune, atât cea internă cât și cea externă.

Racordurile dintre conducte, fittinguri și robinete trebuie să corespundă presiunilor și temperaturilor la care se vor supune.

Fittingurile (coturi, teuri, reducții, etc.) din IT vor fi forjate indiferent de presiunea la care se utilizează. Nu se acceptă fittinguri construite din țevă.

Orice dispozitiv de siguranță sau regulator de presiune trebuie să aibă conducte de impuls racordate separat la IT. Se recomandă ca racordul conductelor de impuls, ale sistemelor de siguranță, să fie situat între regulator și robinetul de secționare din aval. Din motive de siguranță în exploatare conductele de impuls trebuie să fie vizibile.

Nu se recomandă instalarea vreunui robinet pe conductele de impuls ale reguletoarelor de presiune sau a dispozitivelor de siguranță dacă racordul conductei se situează în amonte de primul robinet de secționare.

Se recomandă ca punctul de racordare ales pentru sistemele de reglare a presiunii și de siguranță, să fie ferit de orice turbulență sau de orice efect produs de variațiile vitezei gazelor sau de vitezele ridicate ale gazelor în instalație, astfel încât în instrumentare să existe tot timpul o presiune reprezentativă.

### **6.3. Armături de închidere**

Robinetele principale utilizate la construcția IT vor fi robinete cu sferă (RAM2 ÷ RAM14), cu acționare manuală.

Armăturile trebuie să permită închiderea/deschiderea totală a fluxului de gaz și a căror funcționare să nu fie influențată de eventualele impurități antrenate în gaz.

Robinetele de tip RAMM vor fi robinete cu acționare manuală cu posibilitatea de monitorizare a poziției închis/deschis.

Vor avea același diametru cu conducta pe care se montează.

Poziționarea lor în instalație va trebui să faciliteze cât mai mult operațiile de întreținere.

Vor fi compuse din corpul robinetului echipat cu acționare și reductor în funcție de necesitățile rezultate din calcul, astfel încât indiferent dacă acționarea va fi electrică (echipată cu roata de manevra manuală) sau manuală să fie posibil de manevrat de un singur operator.

Robinetele vor fi în construcție antistatică și sigure la foc, testate conform ISO 14313: 2008.

Componentele principale ale robinetelor vor avea certificate de material de tip 3.1., conform EN 10204 / EN 10204.

Robinetele vor fi echipate și cu sisteme de racordare la proces (capete de sudare sau flanșe contraflanșe, organe de asamblare și garnituri), în funcție de situație;

Corpul robinetelor cu montaj subteran va fi în construcție monobloc, iar al celor cu montaj suprateran va fi în construcție asamblată (demontabil), în vederea posibilității executării lucrărilor de mentenanță și reparații, dacă cerințele locației nu prevăd altceva;

Protecția anticorozivă la robinetele cu montaj subteran se va realiza cu izolație foarte întărită, cu materiale agrementate, care să corespundă la o tensiune de verificare de minim 25 KV.

Toate robinetele vor fi marcate corespunzător cu plăcuțe stanțate din inox sau aliaj noncoroziv.

#### **6.4. Protecția anticorosivă**

Echipamentele IT și componentele acestora se vor proteja împotriva coroziunii exterioare prin grunduire într-un strat și vopsire, în două straturi, conform normelor tehnice EN ISO 12944, după cum urmează

<b>Echipament/Component</b>	<b>Cod culoare (RAL)</b>
Conducte	1021
Filtru-separator	1021
Regulator	Culoare producător
Contor	Culoare producător
Cofret	5010
Robinete	9004

Materiile prime, elemente de asamblare etc., a căror suprafață sunt protejate împotriva coroziunii prin zincare, nu se vor mai prevedea cu strat protector suplimentar. Componente ale echipamentelor, robinete, contoare, reglatoare, etc., care au fost prevăzute din fabrică cu strat protector, nu necesită aplicarea altui strat protector suplimentar. Se va menține culoarea originală a fabricantului.

Înainte de vopsire suprafețele se vor curăța prin decapare cu jet abraziv utilizând un material adecvat pentru a da profilul suprafeței de o înălțime de  $15 \div 25 \mu\text{m}$  și un grad de curățire Sa 2.1/2, conform EN ISO 8501 – 1.

Grosimea totală a peliculei uscate va fi cuprinsă între  $160 \div 200 \mu\text{m}$  și va fi alcătuită din următoarele straturi:

- un strat grund epoxidic cu zinc (grosime strat uscat va fi cuprinsă între  $50 \div 60 \mu\text{m}$ );
- un strat vopsea intermediară epoxidică (grosime strat uscat va fi cuprinsă între  $80 \div 100 \mu\text{m}$ );
- un strat email poliuretanic (grosime strat uscat va fi cuprinsă între  $30 \div 40 \mu\text{m}$ ).

#### **6.5. Testarea echipamentelor**

Echipamentele vor fi testate de producător în funcție de cerințele din standardul de referință.

Producătorul trebuie să facă dovada existenței standurilor de testare pentru echipamentele componente ale IT și a întregii instalații. Acestea trebuie să poată asigura testarea echipamentelor la presiuni de cel puțin 1,5 ori presiunea nominală.

#### **6.6. Marcaje**

IT ale Stației de predare a gazelor, se vor marca pe exterior, sub plăcuța de identificare a executantului, cu înscrisul "MTG - Proprietar", "VMTG – operator al sistemului de transport", sub care se va marca numărul de telefon de serviciu de intervenție. Marcarea se va face prin suflare cu vopsea galbenă cod RAL 1021, mărimea fontului trebuie să permită citirea înscrisurilor de la o distanță de cel puțin 5m.

Plăcuța de identificare a executantului de pe IT trebuie să fie scrisă în limba română în mod clar și concis și va conține următoarele date:

- firma producătoare;
- anul de fabricație;
- diametrul de intrare - DN1 (mm)

- diametrul de ieșire - DN2 (mm)
- capacitate tehnologică maximă SRM - Q (mc/h);
- capacitate tehnologică minimă SRM - Q (mc/h);
- presiunea maximă de intrare - P<sub>maxintrare</sub> (bar);
- presiunea minimă de intrare - P<sub>minintrare</sub> (bar);
- presiunea maximă de ieșire - P<sub>maxieșire</sub> (bar);
- presiunea minimă de ieșire - P<sub>minieșire</sub> (bar);
- presiune setată regulator - P<sub>setat</sub> (bar)

Plăcuțele descriptive vor vopsite în culoarea RAL 1021 și trebuie să fie din materiale care să nu provoace ștergerea literelor. Plăcuțele trebuie executate din materiale metalice necorozive și se vor fixa pe ușa de acces a IT cu șuruburi din oțel zincate sau nituri.

Dimensiunea plăcuțelor descriptive va fi de 300x220 mm cu mărimea fontului de 1.5 cm, culoare neagră și cu litere de tipar.

Fiecare stație va avea afișată schema tehnologică și va fi protejată la acțiunea factorilor externi prin plastifiere și va fi pusă la dispoziția de către furnizorul stației.

Se vor folosi marcaje specifice normelor de protecția muncii și PSI, conform legislației în vigoare, atât în interiorul stației cât și la exterior. La exterior, pe fiecare perete al cofretelor, se aplică marcaje avertizoare pe care se înscrie:

## **PERICOL DE EXPLOZIE**

### **APROPIEREA CU FOC STRICT OPRITĂ**

Și indicatorul pentru pericol de explozie, pentru care se poate lua în considerare H ANRE nr. 444/2020 din 24.11.2020 cu privire la aprobarea Regulamentului privind admiterea în exploatare a instalațiilor electrice RA03-02:2020, NE1-02:2019 „Norme de securitate la exploatarea instalațiilor electrice”, NE1-01:2019 „Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici”, NCM G.01.01:2016 „Alimentarea cu energie electrică a întreprinderilor industriale. Norme de proiectare tehnologică”, NCM C.04.02:2017 „Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial”, NCM G.02.03:2017 „Instalații electrice de automatizare, semnalizare și telecomunicații. Proiectarea rețelelor electrice orășenești”, NCM E.03.02- 2014 „Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor”, documentelor normativ-tehnice, etc.

Nu se va accepta ca aceste marcaje strict obligatorii să fie realizate cu autocolante.

## **7. Aprobare și verificare**

### **7.1. Management de calitate/management de mediu/management de siguranță și sănătate**

Producătorul va demonstra printr-un sistem actual de management al calității, corespunzător EN ISO 9001:2008, respectiv pentru sistemul de management al mediului EN ISO 14001:2004, că este asigurată permanent continuitatea caracteristicilor produsului, solicitate în aceste cerințe generale și garantată de producător. De asemenea, se va prezenta și certificatul de atestare a managementului siguranței și sănătății ocupaționale conform OHSAS 18001/2004.

Manualul calității poate fi pus la dispoziție, la cerere, achizitorului.

Soluțiile luate în considerare vor respecta cerințele Legii nr. 186 din 10.07.2008 securității și sănătății în muncă, HG RM nr. 95 din 05.02.2009 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă; HG RM nr. 80 din 09.02.2012 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, HG RM nr. 603 din 11.08.2011 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru folosirea de către lucrători a echipamentului de muncă la locul de muncă .

Ofertantul va întocmi Planul de securitate și sănătate conform HG RM nr. 80 din 09.02.2012 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile.

Documentația tehnică a fost astfel întocmită încât să permită executarea și utilizarea sistemului în condițiile în care, la o exploatare normală a sistemelor, sa prevină accidentele de munca, precum și îmbolnăvirile profesionale.



La întocmirea lucrărilor de proiectare s-a ținut seama de legislația de securitatea a muncii aflată în vigoare. Se atrage atenția executantului lucrării și în special Entității contractante, ca utilizator al instalației proiectate, că trebuie să respecte întocmai legislația, care prevede ca neluarea vreuneia din măsurile prevăzute de dispozițiile legale referitoare la protecția muncii sau nerespectarea de către orice persoana a măsurilor stabilite cu privire la protecția muncii, constituie infracțiune și se pedepsește ca atare.

Entitatea contractantă își rezervă dreptul să întreprindă oricând un audit neanunțat la firma producătorului sau la sediul comerciantului. În acest sens, pot fi prelevate piese de verificare din producția curentă pentru a fi testate.

## **7.2. Cerințe generale**

Verificările se vor executa de către un institut de verificare recunoscut sau sub supravegherea unui expert independent ales de către achizitor. Pentru piesele de verificare testate, producătorul/furnizorul va pune la dispoziția achizitorului, rapoarte de verificare și certificatele de verificare în vederea stabilirii conformității cu rezultatele testului.

## **7.3. Cerințe speciale**

Experiența în domeniul realizării IT pentru SRM va fi garantată de către producător prin documente sau certificări care pot dovedi siguranța în exploatare și fiabilitatea IT oferite.

## **7.4. Factorii de risc la executarea lucrării**

Factorii de risc avuți în vedere la execuția IT sunt următorii:

- Cădere obiecte de la înălțime;
- Curent electric: atingere indirectă și directă;
- Lucru la înălțime;
- Proiectare de corpuri sau particule;
- Deplasări pe suprafață înclinată sau alunecoasă;
- Lucru în spații înguste;
- Lucru în instalații cu gaze și atmosferă explozivă;
- Contact cu corpuri ascuțite;

Se vor avea în vedere acești factori de risc care pot apărea la îndeplinirea sarcinilor de muncă. Executantul lucrării este obligat să refacă această analiză cu datele concrete, să identifice complet toate riscurile și să ia toate măsurile pentru diminuarea sau evitarea lor. Contractul de execuție va cuprinde și clauze privind securitatea muncii cu răspunderea părților.

## **7.5. Măsurile individuale și colective de securitatea muncii la execuția lucrării**

Fata de factorii de risc estimați pentru execuția lucrării, indicați mai sus, se impun următoarele sortimente de mijloace individuale de protecția muncii care pot fi acordate conform legilor în vigoare:

- Casca de protecție rezistentă la foc și penetrație;
- Mănuși de protecție electroizolante ;
- Încălțăminte de protecție electroizolantă ;
- Centura de siguranță pentru lucrul la înălțime sau platforma de lucru la înălțime;
- Ochelari de protecție la praf;
- Masca de protecție la praf;
- Salopeta de protecție.

Personalul de execuție va utiliza numai utilaje sigure din punct de vedere al securității muncii, care au certificate de conformitate, sunt cumpărate cu declarație de conformitate relativă la securitatea muncii și sunt marcate de conformitate pentru securitatea muncii. Sculele utilizate vor avea mâner electroizolant; ele vor fi apucate numai de zona izolată, iar personalul trebuie să fie dotat și să utilizeze echipamentul individual de protecție, respectând principiul "cel puțin 2 mijloace electroizolante înseriate pe calea de curent". Ca mijloace colective de protecție se recomandă: semnalizarea locurilor periculoase și atenționarea vizibilă a lor cu plăcuțe de semnalizare, instructajul specific și periodic de protecția muncii, elaborarea și respectarea unui program de securitate și sănătate în muncă, dotarea locurilor de muncă cu trusă sanitară de prim ajutor, utilizarea de scule

și utilaje certificate, controlul permanent în vederea verificării că au fost luate măsurile privind respectarea regulilor de securitate muncii, etc.

La tablourile electrice de joasa tensiune, pentru evitarea electrocutării prin atingere indirectă, s-au aplicat două măsuri de protecție: una principală care este legarea la nulul de protecție și o măsură suplimentară care este legarea la instalația de legare la pământ. În timpul execuției este interzisă folosirea instalațiilor și a echipamentelor improvizate sau necorespunzătoare. Pentru lucrul la înălțime, executantul va folosi numai personal atestat medical pentru aceasta și va utiliza (platforme, etc) sau mijloace individuale de protecție (centuri, etc.) pentru lucru la înălțime.

## **7.6. Obligațiile Executantului**

Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure evitarea accidentelor de muncă și relația cu Proiectantul, respectiv Furnizorul astfel încât Contactul să fie realizat în conformitate cu cerințele documentației de atribuire. În acest scop este obligat:

- Să analizeze documentația tehnică din punct de vedere al securității muncii;
- Să aplice prevederile cuprinse în legislație și de securitatea muncii specifice lucrării;
- Să execute toate lucrările, în scopul exploatarei ulterioare a instalațiilor în condiții depline de securitatea muncii, respectând normele / instrucțiunile/ prescripțiile / standardele;
- Să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia probelor și recepției astfel că lucrarea executată să poată fi utilizată în condiții de securitate maxima posibilă.

Până la începerea lucrărilor Executantul este responsabil de desemnarea și asigurarea personalului responsabil, după cum urmează:

1. Desemnarea coordonatorului activității în șantier, ca reprezentant al contractorului;
2. Desemnarea responsabilului/responsabililor pentru activitatea de SSM, PSI și mediu;
3. Desemnarea responsabilului/responsabililor pentru urmărirea etapelor de execuție tehnică a proiectului, încadrarea în buget și în timpul de execuție – ca punct de contact;
4. Desemnarea și instruirea echipei de intervenție în caz de incendiu, incident de mediu, poluări accidentale sau calamitate;
5. Desemnarea persoanei/persoanelor competente pentru acordarea primului ajutor;
6. Desemnarea responsabilului pentru gestionarea deșeurilor;

**Ofertantul se obligă prin Declarație pe proprie răspundere că vor desemna personal calificat pentru îndeplinirea atribuțiilor menționate mai sus, în concordanță cu cerințele legale și ale Entității contractante.**

Pe linia întocmirii și prezentării documentației necesare pentru SSM, PSI, mediu, Executantul va întocmi și transmite Entității contractante:

1. Planul pentru sănătate și Securitate în muncă;
2. Planul de măsuri PSI;
3. Planul de cooperare și intervenții în cazul situațiilor de urgențe;
4. Planul de evacuare pentru personal;
5. Planul de staționare pentru utilaje și autovehicule;
6. Planul de semnalizare pe șantier cu indicarea expresă a locurilor cu grad ridicat de risc;
7. Plan de management de mediu;
8. Plan de gestionare a deșeurilor;
9. Politici și plan de prevenire a accidentelor;
10. Plan de intervenții în caz de poluări accidentale.

**Ofertantul se va angaja pe baza de Declarație pe proprie răspundere că va întocmi Planurile menționate în situația în care va fi declarat ofertant câștigător, în termen de 30 de zile de la semnarea Contractului, și le va prezenta spre aprobare Entității contractante.**

În cazul în care Entitatea contractantă constată că Planurile nu sunt în conținutul și forma solicitată, va solicita în scris Executantului (Ofertantul declarant câștigător), modificarea/completarea acestora. Executantul va fi obligat să retransmită Planurile corectate în termen de 5 zile lucrătoare de la primirea solicitării. Nerespectarea

termenelor menționate, duc la imposibilitatea începerii lucrărilor pentru organizări de șantier și depozite, și se sancționează conform prevederilor contractuale prin aplicarea de penalități de întârziere.

Entitatea contractantă va pune la dispoziția Executantului modele ale planurilor de management menționate. Ofertantul câștigător va întocmi planurile de management, de măsuri și de acțiune în conformitate cu modelele permise de la Entitatea contractantă.

Executantul va prezenta rapoarte de progres zilnice și lunare, pe toată durata de execuție a lucrărilor.

**Alte Documente pe care Ofertantul se obligă să le întocmească și să le prezinte în ofertă:**

1. Situația privind echipamentele, dispozitivele și utilajele folosite pe șantier, împreună cu datele tehnice privind respectarea standardelor de securitate și durata de bună funcționare;
2. Documentație privind realizarea instruirii pe linia SSM, PSI, evenimente de mediu și cu privire la verificările care se vor efectua. Pentru îndeplinirea cerinței se acceptă prezentarea de către Ofertant, a unei **Declarații pe propria răspundere** că până la începerea lucrărilor va prezenta dovada instruirii personalului conform cerinței.

Alte obligații pentru care Ofertantul trebuie să prezinte scheme, documentații soluții și fundamentări:

1. Ofertantul declarat câștigător are obligația de a întreprinde toate demersurile necesare pentru realizarea obiectului contractului în conformitate cu legislația din R. Moldova, astfel încât după predarea amplasamentului să poată intra efectiv la execuția lucrărilor.
2. Asigurarea spațiilor necesare pentru acordarea primului ajutor cu personal calificat și dotări corespunzătoare;
3. Asigurarea spațiului necesar pentru servirea mesei, în conformitate cu cerințele legale;
4. Asigurarea spațiului necesar pentru igiena personală (dușuri, chiuvete, toalete etc.);
5. Asigurarea spațiului necesar pentru cazare, atunci când este cazul, cu temperatură ambiantă și ventilație corespunzătoare;
6. Protejarea comunităților din vecinătate, în ceea ce privește medierea conflictelor și posibilitatea intervenției în caz de incidente;
7. Interzicerea consumului de alcool și de droguri de către lucrătorii proprii în șantier și în proximitatea acestuia;
8. Asigurarea spațiilor necesare pentru instalațiile și echipamentele de intervenții în caz de incendiu, incident de mediu și calamitate;
9. Asigurarea spațiilor necesare pentru depozitarea materialelor, staționarea utilajelor și autovehiculelor;
10. Asigurarea spațiilor necesare pentru materialele cu risc ridicat de incendiu sau material explozive;
11. Asigurarea echipamentelor de protecție necesare pentru iluminatul pe șantier;
12. Asigurarea echipamentelor de protecție necesare în vederea asigurării condițiilor legale de lucru;
13. Asigurarea echipamentelor de protecție necesare pentru lucrul în spații cu nivel de vibrații și zgomot peste limita admisă;
14. Asigurarea hranei compensatorii necesare pentru activități la care legea obligă la aceasta;
15. Asigurarea, după caz, a transportului gratuit al muncitorilor la/de la locul de muncă (șantier);
16. Asigurarea echipamentelor și alimentelor prevăzute de lege pentru lucrul în condiții meteo deosebite;
17. Respectarea condițiilor de mediu.

Planul de monitorizare al mediului va avea în vedere următoarele cerințe minimale:

- se vor realiza periodic măsurători privind încadrarea activităților organizărilor de șantier în limitele de poluare admise privind concentrațiile de substanțe poluante în aer, apă, sol, niveluri de zgomot, gestiunea deșeurilor. În urma monitorizării vor fi luate măsurile necesare pentru protecția factorilor de mediu.
- aer - pe perioada execuției lucrărilor se va monitoriza zilnic starea de funcționare a utilajelor și mașinilor de transport pentru a reduce riscul de poluare zgomot - se va realiza monitorizarea nivelului de zgomot la limita șantierului, trimestrial, pentru toate organizările de șantier;
- apă - se va realiza monitorizarea cu frecvență trimestrială a parametrilor de calitate ai tuturor apelor uzate evacuate de pe amplasamente;
- poluarea apei și solului: zonele de depozitare a materialelor vor fi inspectate pentru depistarea cazurilor de depozitare necorespunzătoare (săptămânal) și pentru depistarea unor deteriorări apărute pe platforma de depozitare (lunar)

Ofertantul desemnat câștigător, până la începerea lucrărilor va prezenta următoarele documente:

- decizia de desemnare a responsabilului/responsabililor de mediu;
- decizia de desemnare a unui responsabil pentru gestionarea deșeurilor.

### **7.7. Obligațiile Entității contractante**

Entitatea contractantă răspunde de preluarea și apoi de exploatarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure securitatea muncii. În acest scop este obligat:

- Să analizeze proiectul din punct de vedere al securității muncii;
- Să respecte și să aplice toate normele și normativele de securitatea muncii;
- Să respecte instrucțiunile de securitatea muncii ale echipamentelor livrate;
- Să facă analiza factorilor de risc de accident și să ia măsurile corespunzătoare;

Pentru lucrările de reparații care se execută în paralel cu desfășurarea procesului de producție, să încheie cu executantul un protocol anexa la contract în care să delimiteze zonele de lucru pentru care răspunderea privind asigurarea măsurilor de securitatea muncii revin executantului;

- Să prevadă mijloace de prim ajutor eficiente;
- Să prevadă și să aplice măsuri de prevenire și stingere a incendiilor;
- Să nu permită accesul persoanelor neautorizate în instalațiile electrice.

Entitatea contractantă trebuie să verifice că instalația de legare la pământ este corespunzătoare, să se îngrijească să facă măsurători periodice a rezistenței prizei de pământ și să obțină buletine de măsurători care să ateste că priza de pământ este în parametrii normali, conform legislației.

## **8. Ambalare și borderouri**

### **8.1. Ambalare și manipulare**

Furnizorul echipamentelor este răspunzător de livrarea echipamentelor și manipularea lor până la preluarea lor de către Entitatea contractantă.

Furnizorul va elabora și transmite proceduri de livrare, depozitare și manipulare a echipamentelor furnizate.

### **8.2. Borderou**

Pe unitatea de ambalare și pe borderou (fișa de livrare), trebuie să apară clar data fabricației, numărul, tipul IT.

## **9. Probe, verificări și punere în funcțiune**

Testul de fabrică:

- echipamentele vor fi testate de producător în funcție de cerințele din standardul de referință sau după standardele interne ale fabricantului.

Testul la locație:

- furnizorul va supraveghea montarea și va face corecțiile, calibrările și testele prin care să verifice că performanțele IT sunt conforme cu cele proiectate și corespund cu cerințele din aceste CTH;
- se va testa funcționarea întregului sistem de acționare de la distanță a subsansamblelor IT, automatizare și teletransmisie date;
- furnizorul va realiza revizia stației o dată pe an (în perioada de garanție), pentru toate echipamentele IT. Ultima revizie va trebui efectuată cu cel mult o lună înainte de expirarea perioadei de garanție.
- revizia se va face cu asistență din partea personalului Entității contractante și se va consemna în Fișa Tehnică a SRM – ului.

IT se vor recepționa final, doar în momentul în care parametrii monitorizați ai acestora vor fi vizualizați în Dispeceratul entității contractante.

Producătorul trebuie să facă dovada existenței standurilor de testare pentru echipamentele componente ale IT și a întregii IT. Acestea trebuie să poată asigura testarea echipamentelor la presiuni de cel puțin 1,5 ori presiunea nominală.

Furnizorul sistemului va propune spre aprobare Entității contractante un raport de testare. Acestea trebuie să cuprindă minimum:

- Verificarea imunității la EMI pentru a ne asigura ca folosirea aparaturii radio portabile nu afectează funcționarea sistemului (conform IEEE C 37.90.2 /1987 sau ISA / SAMA PMC 33.1 /1978)) prin punerea la dispoziție a certificatelor de conformitate;
- Verificarea funcțiilor sistemului în mod statistic;
- Verificarea capacităților majore ale componentelor sistemului;
- Verificarea faptului ca baza de date este scalată corect și implementată pentru toate variabilele;
- Demonstrarea performanțelor sistemului când rulează toate aplicațiile software în cele mai defavorabile condiții;
- Dacă este necesară o restaurare automată după funcționarea incorectă a unui element din sistem testarea trebuie să demonstreze capacitatea de restaurare a sistemului;
- Demonstrarea că HMI este corectă;
- Demonstrarea fiecărei secvențe software de aplicație.

Pentru a se asigura ca întregul sistem de alarmare și antiefracție este fiabil, va fi supus unui test de funcționare în mod continuu 120 ore.

Testul va fi considerat un succes dacă nu se vor înregistra:

- blocaje ale funcțiilor de citire;
- defecțiuni hardware ale echipamentelor;
- defecțiuni software.

Nu vor fi permise nici un fel de patch-uri aplicate software-ului, modificări parțiale ale hardware-ului sau schimbări de orice fel pe parcursul acestui test.

Furnizorul va preda Entității contractante toate resursele necesare pentru reinstalarea sistemului de la zero până la starea curentă:

- Kituri de instalare și licențe software, inclusiv sisteme de operare;
- Fișiere back-up care permit restaurarea tuturor fișierelor de configurare;
- Copii back-up ale softurilor din automatele programabile;
- Instrucțiuni complete de instalare.

Orice modificare adusă sistemului după PIF, va fi inclusă atât în fișierele back-up și kiturile de instalare cât și în documentația as-build și în instrucțiunile de instalare.

În urma testării se va întocmi un raport privind aspectele legate de funcționarea întregului sistem așa cum o cer specificațiile tehnice. La faza de testare va participa personal de specialitate din partea furnizorului precum și din partea Entității contractante.

Recepția instalațiilor se va face de către o comisie de recepție din partea Entității contractante pe baza documentelor de însoțire ale mărfii (carte tehnice, certificate de conformitate și garanție, etc.) și a prevederilor contractuale, respectând legislația în vigoare. Recepția se va consemna într-un proces verbal de recepție încheiat între reprezentantul furnizorului și comisia numită în acest scop a Entității contractante.

Recepția se va face numai după testarea cu succes a IT și verificarea tuturor cerințelor și documentelor solicitate prin prezenta specificație.

Recepția cantitativă și calitativă se face la sediul furnizorului, unde după verificarea:

- configurației IT;
- cantităților;
- conformitatea produselor cu specificațiile tehnice cerute prin CTh;
- se va încheia un proces verbal de recepție.

Punerea în funcțiune a IT va fi făcută de către Executant în prezenta Entității contractante și va fi consemnată într-un proces verbal de punere în funcțiune, pe baza căruia se va putea elibera garanția de buna execuție. Până la momentul punerii în funcțiune a IT, Executantul va asigura o instruire a personalului operativ al Entității contractante într-o perioadă de timp care va fi specificată în oferta, dar nu mai puțin de 16 ore, pe baza unui manual de instruire, care va rămâne la Entitatea contractantă. Furnizorul va asigura manuale de utilizare și operare în limba română, pentru fiecare echipament component al IT și a întregii IT.

Termenul de garanție acordat instalației va fi de 24 luni de la punerea în funcțiune.

## **10. Disponibilitatea sistemului de automatizare, siguranță și protecție**

Disponibilitatea sistemului va fi de minim 99,7%. Sistemul de alarmare, antiefracție și supraveghere video va funcționa neîntrerupt: 24h ore pe zi, 7 zile pe săptămână. Pe perioada garanției furnizorul trebuie să asigure o remediere a problemelor software în maxim 72 ore, iar remedierea echipamentelor, conform legislației, în termen de 15 până la 30 zile.

În cazul întreruperii tuturor comunicațiilor, sistemul trebuie să permită stocarea datelor pentru o perioadă de 60 zile. Dacă se depășește această perioadă, cele mai vechi date stocate se vor înlocui cu date noi.

## **11. Managementul calității**

Un program de asigurare a calității trebuie stabilit din faza de fabricație până la recepția finală. Acesta trebuie să stabilească politica, procedurile pentru inspecții și planurile de teste.

## **12. Mod de livrare**

IT se va livra conform graficului de realizare a investiției, valabil la data semnării contractului de ambele părți, la locația specificată în fișa tehnică SRM.

În cazul în care nu sunt îndeplinite în totalitate condițiile de montaj a IT în teren, furnizorul va răspunde pentru păstrarea acestora în custodie, fără costuri suplimentare.

## **13. Service, garanție și postgaranție**

Furnizorul are obligația să declare durata medie de utilizare a IT în condiții de siguranță.

Termenul de garanție acordat IT va fi de 24 luni de la punerea în funcțiune.

Firma câștigătoare, are obligația de a onora toate reclamațiile referitoare la funcționarea IT, în maxim 48 de ore de la informarea transmisă de Entitatea contractantă.

Operațiile de service se vor executa gratuit în termenul de garanție, dacă se constată că defecțiunea s-a produs din vina producătorului și contra cost dacă se constată că defecțiunea s-a produs din vina Entității contractante.

În cazul unor intervenții mai complexe (dacă trebuie schimbate piese sau subsamble, care nu sunt pe stoc sau reparația necesită verificări ale unor aparate în ateliere sau laboratoare specializate), reparația se va face la un termen stabilit de comun acord cu Entitatea contractantă. În acest caz, furnizorul trebuie să asigure continuitatea funcționării stației pe perioada reparației.

Furnizorul va pune la dispoziția Entității contractante documentația cu privire la activitatea și condițiile de mentenanță pentru întreg IT.

**NOTA:** Pe lângă cerințele specificate mai sus, la proiectarea și execuția instalațiilor tehnologice de reglare măsurare gaze, se vor ține seama și se vor respecta toate măsurile și condițiile tehnice prevăzute de standardele și normativele din domeniu, în vigoare din Republica Moldova.

## **14. Fișe tehnice echipamente tehnologice**

### **1. FIȘE TEHNICE INSTALAȚII TEHNOLOGICE**

Fișă tehnică: IT SP BRICENI

Fișă tehnică: IT-IE - Îmbinare electroizolantă monobloc

Fișă tehnică: IT-RCE - Robinet cu cep echilibrat, montaj suprateran, acționare manuală

Fișă tehnică: IT-Rac - Robinet cu ac pentru manometru

Fișă tehnică: IT-Rob - Robinet cu sferă (ra, ri, re)

Fișă tehnică: IT-M - Manometru indicator

Fișă tehnică: IT-RAM-01 - Robinet cu sferă, corp demontabil, montaj suprateran, acționare manuală

Fișă tehnică: IT-FS - Filtru – Separator

Fișă tehnică: IT-MDC - Manometru diferențial cu contact

Fișă tehnică: IT-IN - Indicator de nivel

Fișă tehnică: IT-DB - Dispozitiv de blocare

Fișă tehnică: IT-RP - Regulator de presiune cu acționare indirectă cu dispozitiv blocare încorporat

Fișă tehnică: IT-SD - Supapă descărcare  
 Fișă tehnică: IT-FC - Filtru conic  
 Fișă tehnică: IT-MD - Manometru diferențial  
 Fișă tehnică: IT-CT - Contor cu turbină  
 Fișă tehnică: IT-PTZ - Convertor de volum tip PTZ  
 Fișă tehnică: IT-CPR - Contor cu pistoane rotative  
 Fișă tehnică: IT-RAE - Robinet cu sferă, corp demontabil, montaj suprateran, acționare electrică  
 Fișă tehnică: IT-RAMM - Robinet cu sferă, corp demontabil, montaj suprateran, acționare manuală cu indicare locală a poziției  
 Fișă tehnică: IT-OD - Instalație automată de odorizare prin eșantionare a debitului de gaze naturale  
 Fișă tehnică: IT-CLS - Clapeta de sens cu închidere axială  
 Fișă tehnică: IT-RV - Robinet cu ventil  
 Fișă tehnică: IT-IG - Încălzitor de gaz  
 Fișă tehnică: IT-PD - Dispozitiv de blocare circuit apă  
 Fișă tehnică: IT- RTC - Regulator de temperatură (vană cu 3 căi)  
 Fișă tehnică: IT-TM - Termomanometru indicator  
 Fișă tehnică: IT-RPD - Regulator de presiune cu acționare directă  
 Fișă tehnică: IT-CM - Contor de gaz cu membrană  
 Fișă tehnică: IT-ODF - Odorizator cu fitil  
 Fișă tehnică: IT-EV - Electrovalvă gaz  
 Fișă tehnică: IT-FYG - Filtru tip Y pentru gaz  
 Fișă tehnică: IT-RPS - Regulator de presiune pentru stabilizare  
 Fișă tehnică: IT-CTF - Centrală termică  
 Fișă tehnică: IT-FYA - Filtru tip Y pentru apă  
 Fișă tehnică: IT-PU - Pompa de umplere circuit apă  
 Fișă tehnică: IT-VE - Vas de expansiune  
 Fișă tehnică: IT-M - Manometru indicator  
 Fișă tehnică: IT-T - Termometru indicator

2. FISE TEHNICE INSTALAȚII ELECTRICE

Fișă tehnică: E-MTE-T - Minishelter metalic termoizolat echipat  
 Fișă tehnică: E-IA - Întreruptor automat general  
 Fișă tehnică: E-IAD-2P - Întreruptor automat cu protecție diferențială 2P  
 Fișă tehnică: E-IA-2P - Întreruptor automat 2P  
 Fișă tehnică: E-IA-2P-CC - Întreruptor automat 2P pentru curent continuu  
 Fișă tehnică: E-PLC - PLC pentru SRM  
 Fișă tehnică: E-CCIE - Cheie comandă iluminat exterior / cheie comandă încălzire  
 Fișă tehnică: E-CCD - Cheie comandă distanță/local și automat/manual TGA  
 Fișă tehnică: E-ESD - Buton oprire de urgență  
 Fișă tehnică: E-CIE - Corp de iluminat exterior cu tehnologie LED  
 Fișă tehnică: E-CJEx - Cutie de joncțiuni pentru mediu Ex  
 Fișă tehnică: E-DREx - Doză ramificație Ex  
 Fișă tehnică: E-SIC - Sistem de încălzire capsulat pentru conductă impuls  
 Fișă tehnică: E-IEx - Întrerupător Ex  
 Fișă tehnică: E-IEC - Însoțitori electrici  
 Fișă tehnică: E-CI-Ex - Corp de iluminat pentru medii cu potențial exploziv  
 Fișă tehnică: E-THT-Ex – Termostat Ex  
 Fișă tehnică: E-TP - Traductor de presiune cu display 4-20mA  
 Fișă tehnică: E-PP - Priză de potențial  
 Fișă tehnică: E-ES - Eclator la îmbinări electroizolante monobloc montate suprateran  
 Fișă tehnică: E-CI - Centrală de detecție și semnalizare incendiu  
 Fișă tehnică: E-DG - Detector de gaz metan  
 Fișă tehnică: E-DG-Ex - Detector de gaze pentru medii cu pericol de explozie  
 Fișă tehnică: E-DFT - Detector multicriterial fum și temperatură  
 Fișă tehnică: E-DMFT-Ex - Detector multicriterial de fum și temperatură pentru medii cu pericol de explozie  
 Fișă tehnică: E-DM - Declanșator manual

Fișă tehnică: E-TA - Transponder adresabil  
Fișă tehnică: E-CE - Centrală de detecție, semnalizare și alarmare la efracție  
Fișă tehnică: E-DEMI - Detector efracție montaj interior  
Fișă tehnică: E-DE-E - Detector efracție de exterior  
Fișă tehnică: E-DE-Ex - Detector efracție pentru medii Ex  
Fișă tehnică: E-SE - Modul industrial de avertizare cu flash pentru efracție  
Fișă tehnică: E-NVR - Network video recorder NVR cu PoE  
Fișă tehnică: E-CV-E - Camera video IP de exterior  
Fișă tehnică: E-UPS1 - Sursă neîntreruptibilă UPS pentru CCTV  
Fișă tehnică: E-GE – Grup electrogen

## **15. Anexe**

Anexa 1 – Tema de proiectare  
Anexa 2 - Schema tehnologica SP BRICENI  
Anexa 3 - Schema bloc de principiu automatizare SP BRICENI  
Anexa 4 - Detaliu minishelter termoizolat cu alimentare electrică trifazată  
Anexa 5 - Schiță cofret SP BRICENI  
Anexa 6 - Schiță cofret centrala termică  
Anexa 7 - Schema tehnologica instalație de încălzire cu o centrala termica  
Anexa 8 - Fișe tehnice echipamente