

MEMORIU TEHNIC AUTOMATIZARI
„Reconstrucția Stației de Predare gaze naturale Briceni”
r-ul Briceni, orasul Briceni, Rep. Moldova

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.

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;

2.1. Reglementări și prevederi legale, standarde și normative tehnice

Construcția IT va respecta EN 12186:2016 "Infrastructura pentru gaze. Stații dereglare 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

Titlu	Descriere
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: Inspectia 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
Alte standarde, normative tehnice, cataloage de produse.	

3.1. Conținutul cadru al documentației de execuție a instalațiilor electrice

Documentația de execuție pentru instalațiile electrice va conține 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;

5.0. Funcționalitatea principalelor elemente de automatizare

5.1. 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.

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.

5.1.1. 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 s-a ținut 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 o 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.

5.1.2. Sistem de încălzire indirect format din schimbător de căldură indirect și centrală termică

Sistem de încălzire indirect (încălzitor indirect) a fost 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 țeavă 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

5.2. Sistemul de măsurare

Sistemul de măsurare comercială 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	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 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 vor corespunde parametrilor de funcționare (debit, presiune, temperatură) precizați în Fișa de date a SRM-ului.

Contoarele vor funcționa 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.

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 μm , 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, calculată pentru debitul maxim al contorului.

Contoarele vor fi 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 etanșeitate pe locație se vor instala contoarele.

5.2.1. Conversia volumului de gaz

Conversia volumului de gaz din condiții de lucru în condiții de bază va fi 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 necesitateasprrijinului 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 sistemul 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).

5.3. 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.

5.4. Instalația electrică IT

5.4.1. Instalația electrică a cofretului instalațiilor tehnologice

Instalațiile electrice din interiorul cofretului IT, respecta normativele electrice în vigoare și standardele de execuție a instalațiilor electrice în medii cu pericol de explozie. Este respectată 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 tila 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 mm², pentru sistemele de încălzire de 2,5 mm², iar pentru detectoare și traductoare de 1 mm²;
- Pentru convertoarele de volum ale sistemelor 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 pământare (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 mm² 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-scânteie 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 grupe 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 aparaturii 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 minishelter.
- 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 regulate 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 minishelter, întreruptoare automate diferențiale 4P pentru o priză trifazată care se va monta în interiorul minishelterului 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 bară de consumatori vitali pentru alimentarea echipamentelor de automatizare, conectată la ieșirea UPS-ului. Între bară de consumatori vitali și bară de alimentare se va prevedea un inversor de sursă de întregire a barelor pentru cazul defectării UPS-ului 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 parametri 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 parametri 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.
- parametri aferenți sistemului de măsurare pe comunicație MODBUS RS485;
- parametri 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 regiștri, modul de integrare și sincronizare a ștampilei de timp.

Partea de software

Pentru afișarea pe hmi vor fi prezente următoarele ecrane:

- 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 submeniuri, 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. Culoarele solicitate 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 al 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 s-a făcut 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 neutrilor (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 manșonări 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.

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 bunei 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 înădădire. 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 întrețină 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 preștupe.

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 vor avea 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 ± 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; Textit; 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 substituïte.

Se va 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.

5. 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, să prevină accidente de muncă, 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 persoană 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 oferită.

8. 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 subansamblelor 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 va face 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.

Se 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.

Se vor preda 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 tehnică, 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 bună 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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 acestuia în custodie, fără costuri suplimentare.

12. Service, garanție și postgaranție

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

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 subansamble, 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.