

CAIET DE SARCINI

privind achiziționarea bunurilor:

Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni

CPV 42130000-9

CPV 31214500-4

CPV 31214510-7

CPV 42512000-8

CPV 48820000-2

CPV 48921000-0

CPV 38810000-6

Documentație de atribuire la
Anunțul de participare nr. 6 din 17.03.2025

„Vestmoldtransgaz” S.R.L.



1. INTRODUCERE

Această secțiune a documentației de atribuire include ansamblul cerințelor pe baza cărora fiecare Ofertant va elabora oferta (Propunerea Tehnică și Propunerea Financiară) pentru furnizarea produselor care fac obiectul Contractului ce rezultă din această procedură.

În cadrul acestei proceduri de achiziție, „Vestmoldtransgaz” S.R.L. – Sediul în municipiul Chișinău, Șoseaua Balcani 7/E, cod poștal MD-2088 îndeplinește rolul de Entitate Contractantă în cadrul achiziției, respectiv Achizitor în cadrul Contractului.

Pentru scopul prezentei secțiuni a Documentației de Atribuire, orice activitate descrisă într-un anumit capitol din Caietul de Sarcini și nespacificată explicit în alt capitol, trebuie interpretată ca fiind menționată în toate capitolele unde se consideră de către Ofertant că aceasta trebuia menționată pentru asigurarea îndeplinirii obiectului Contractului.

Prezentul Caiet de Sarcini, reprezintă parte integrantă a aceluși capitol și implicit a Documentației de atribuire. Cerințele impuse vor fi considerate ca fiind minimale și obligatorii. În acest sens, orice soluție prezentată, care include caracteristici superioare prevederilor documentației de atribuire, va fi luată în considerare, dar numai în măsura în care oferta tehnică presupune asigurarea cerințelor minimale impuse.

Cu excepția cazurilor în care se fac precizări de altă natură, toate materialele, utilajele, execuția și proiectarea trebuie să respecte standardele, normele și recomandările aflate în vigoare în Republica Moldova, precum și cele europene.

2. CONTEXTUL REALIZĂRII ACESTEI ACHIZIȚII DE PRODUSE

2.1. Informații despre Entitatea contractantă

„Vestmoldtransgaz” S.R.L., înființată în baza Hotărârea Guvernului nr. 501 din 01.07.2014, este persoană juridică moldovenească având forma juridică de societatea cu răspundere limitată și își desfășoară activitatea în conformitate cu legile moldovenești și cu statutul său.

„Vestmoldtransgaz” S.R.L. are ca scop transportul gazelor naturale, cu respectarea legislației moldovenești, de acte de comerț corespunzătoare obiectului de activitate aprobat prin Actul Constitutiv.

„Vestmoldtransgaz” S.R.L. poate desfășura complementar și alte activități conexe pentru susținerea obiectului principal de activitate, în conformitate cu legislația în vigoare și cu statutul propriu.

2.2. Informații despre contextul care a determinat achiziționarea produselor

Interconectarea rețelei de transport gaze naturale (RTGN) cu sistemul național de transport (SNT) din România se face prin Punctul de Interconectare Stație de Măsurare Gaze Ungheni.

Stația de Măsurare Gaze Ungheni a fost realizată în baza unei investiții cu fonduri europene și a fost pusă în funcțiune în anul 2014. Stația este echipată cu sisteme de măsurare cu contoare ultrasonice, fiscale și de asemenea este echipată cu robinete cu acționări electrice pentru a putea fi comandată local sau de la distanță. Luând în considerare situațiile și condițiile mai jos expuse:

- Disponerea acestei stații pe coridorul vertical de transport a gazelor naturale, cu plecare din România din Nodul Tehnologic Lețcani și sosire prin noul gazoduct, până la Nodul Tehnologic Tohatin;
- Echiparea stației cu 2 noi sisteme de măsurare pentru extinderea capacității de debit vehiculat în direcția Chișinău;

- Echiparea stației cu noi acționări electrice aferente liniilor de măsurare mai sus menționate;
 - Uzura morală și fizică a sistemelor de supervizare măsurare gaze, a sistemelor de automatizare (monitorizare și control local), energetice (sisteme de alimentare cu UPS și sisteme de climatizare) și lipsa pieselor de schimb, multe dintre componente fiind scoase din fabricație de către producătorul acestora;
 - Lipsa asigurării condițiilor tehnice pentru monitorizare și transmiterea de la distanță a comenzilor din dispeceratul SCADA;
 - Necesitatea asigurării unor debite și presiuni controlate în rețeaua de transport gaze naturale;
 - Utilizarea îndelungată sau factorii accidentali de natură electrică proveniți din rețeaua electrică publică sau apăruți în cazul fenomenelor meteo extreme au generat uzura/defectul modulelor sistemelor de automatizare sau a echipamentelor electrice auxiliare;
- pentru asigurarea continuității funcționării corespunzătoare a Stației de Măsurare Gaze Ungheni și comunicația și controlul acesteia, atât local dar și de la distanță prin dispeceratul SCADA, este necesară achiziția sisteme de supervizare măsurare gaze, tablouri electrice și de automatizare, containere de automatizare dimensionate corespunzător și echipate cu sisteme auxiliare conform noilor cerințe de condiționare a aerului și de protecție la incendiu.
- Din motive de funcționalitate conformă sistemului SCADA existent, de compatibilitate mecanică și electrică, produsele solicitate trebuie să respecte specificațiile tehnice menționate în anexă la Caietul de sarcini, **ANEXA 1 - SPECIFICAȚII TEHNICE**, pentru a putea fi utilizate prin montaj pe platforma betonată existentă din SMG Ungheni prin reutilizarea cablurilor de alimentare cu energie electrică dar și a celor de comunicație cu echipamentele din instalația tehnologică.

2.3. Informații despre beneficiile anticipate de către Entitatea Contractantă

Prin achiziționarea acestor produse se va asigura continuitatea determinării cantităților de gaze naturale care se vehiculează spre direcția Chișinău dar și monitorizarea și controlul stației, atât local dar și de la distanță prin dispeceratul SCADA. În acest mod, rețeaua de transport gaze naturale va fi exploatată în condiții optime și de siguranță.

2.4. Cadrul general al sectorului în care Entitatea Contractantă își desfășoară activitatea

„Vestmoldtransgaz” S.R.L. are ca scop transportul gazelor naturale și dispecerizarea acestora, cu respectarea legislației Republicii Moldova.

3. OBIECTUL ACHIZIȚIEI

Obiectul achiziției este: **Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni. Ofertantul va asigura instalarea, testarea, punerea în funcțiune, instruirea personalului pentru utilizare și mentenanța preventivă în perioada de garanție.**

Caracteristicile minime ale produselor sunt detaliate în fișele tehnice anexate.

Toate cerințele tehnice sunt minimale și obligatorii.

Toate produsele oferite trebuie să fie noi și neutilizate.

3.1. Obiectivul general la care contribuie furnizarea produselor

„Vestmoldtransgaz” S.R.L. este operatorul tehnic al rețelei de transport gaze naturale (RTGN) și asigură îndeplinirea în condiții de eficiență și siguranță, transportul intern și al gazelor naturale precum și dispecerizarea gazelor naturale, cu respectarea cerințelor legislației europene și naționale, a standardelor de calitate, performanță, mediu și dezvoltare durabilă.

Prin achiziția produselor solicitate prin prezentul Caiet de Sarcini se asigură buna funcționare a SMG Ungheni, inclusiv dispecerizarea corespunzătoare a RTGN. Obiectul prezentului Caiet de Sarcini este achiziția unor echipamente și operațiuni cu titlu de accesoriu, necesare modernizării stației SMG Ungheni în baza unui contract de achiziție sectorială de produse **cu o durată de 18 luni**.

3.2. Obiectivul specific la care contribuie furnizarea produselor

Prin furnizarea produselor solicitate prin acest Caiet de Sarcini, se va realiza:

- asigurarea funcționării corespunzătoare a sistemelor de supervizare măsurare fiscală a gazelor naturale vehiculate, stația fiind cea prin care se decontează cantitățile de energie tranzitate dinspre România spre Republica Moldova;
- asigurarea monitorizării și controlului local dar și de la distanță prin dispeceratul SCADA din Chișinău (Ghidighici);
- asigurarea unor debite și presiuni controlate în rețeaua de transport gaze naturale;
- îmbunătățirea capacității „Vestmoldtransgaz” S.R.L. de a controla și reacționa rapid și eficient la orice risc potențial de întrerupere a activității contribuind la creșterea eficienței, siguranței operării rețelei de transport gaze naturale (RTGN).

3.3. Produsele solicitate și operațiunile cu titlu accesoriu

În activitatea de transport gaze naturale monitorizarea rețelei de transport gaze naturale (RTGN) din Republica Moldova, „Vestmoldtransgaz” S.R.L. se bazează pe un sistem SCADA. SMG Ungheni nu este conectată la Dispeceratul SCADA din Chișinău (Ghidighici) spre a putea fi monitorizată și controlată de la distanță.

Tabloul de automatizare cu PLC are o durată de funcționare de peste 10 ani, datorită gradului avansat de uzură fizică și morală, cât și pentru alinierea la cerințele tehnice prevăzute de normativele tehnice în vigoare se impune înlocuirea acestuia. Într-o situație similară se află și sistemul de măsurare fiscală a gazelor naturale, iar containerele metalice se află într-o stare avansată de degradare, protejarea la infiltrațiile de apă fiind o reală problemă în zona echipamentelor electrice.

La nivelul Entității Contractante se evidențiază necesitatea achiziționării unui număr de mai multe produse și sisteme după cum urmează:

Nr. crt.	Descrierea produselor	Cantitate contract [buc.]
1	1. Sistem de supervizare măsurare gaze naturale	1
2	Sistem de automatizare locală	1
3	Sistem energetic	1
4	Sistem de containere metalice	1
5	Sistem de control debit/presiune	1

3.3.1. Produsele solicitate

Cerințele specificate în prezentul Caiet de Sarcini sunt minimale și obligatorii.

În cadrul prezentei achiziții, produsele și materialele încorporate ce urmează a fi achiziționate trebuie să fie noi, nefolosite, de asemenea, vor fi oferite cele mai recente modele. Produsele și materialele încorporate ce urmează a fi achiziționate ar trebui să încorporeze cele mai recente îmbunătățiri în proiectare și materiale.

Caracteristicile tehnice ale produselor/materialelor/aparatajelor electrice auxiliare din tabel se regăsesc în Fișele Tehnice anexate Caietului de sarcini regăsite în **ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE**.

În derularea contractului, activitatea Furnizorului va fi condusă de următoarele principii:

- i. Furnizorul acționează în interesul Entității Contractante pe durata furnizării produselor, în condițiile și cu limitele descrise în documentația aferentă prezentei proceduri de atribuire;
- ii. Furnizorul acționează în sensul furnizării produselor solicitate conform contractului de furnizare.

Prin prezenta procedură se intenționează achiziționarea următoarelor produse:

- A. **SISTEM DE SUPERVIZARE MĂSURARE GAZE NATURALE**
- B. **SISTEM DE AUTOMATIZARE LOCALĂ**
- C. **SISTEM ENERGETIC**
- D. **SISTEM DE CONTAINERE METALICE**
- E. **SISTEM DE CONTROL DEBIT/PRESIUNE**

Nr. Crt.	Sistem	Cantitate contract [buc.]	Unitate de măsură	Loc de livrare	Data de livrare solicitată	Specificații tehnice SAU cerințe funcționale minime	Durata minimă de garanție
0	1	2	3	4	5	6	7
1	SISTEM DE SUPERVIZARE MĂSURARE GAZE NATURALE	1	bucăți	SMG Ungheni	12 luni de la semnarea contractului	Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE , cu toate fișele tehnice	24 luni
2	SISTEM DE AUTOMATIZARE LOCALĂ	1	bucăți			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE , cu toate fișele tehnice	
3	SISTEM ENERGETIC	1	bucăți			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE , cu toate fișele tehnice	
4	SISTEM DE CONTAINERE METALICE	1	bucăți			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE , cu toate fișele tehnice	
5.	SISTEM DE CONTROL DEBIT/PRESIUNE	1	bucăți			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE , cu toate fișele tehnice	

Prin propunerea tehnică Ofertantul are obligația de a face dovada conformității produselor care urmează a fi livrate cu cerințele prevăzute în Caietul de sarcini, respectiv în Fișele Tehnice anexate conform **ANEXEI 2 FORMULAR DE PROPUNERE TEHNICĂ**.

Propunerea financiară se va face prin completarea prețurilor din coloanele 4 și 5 conform tabelelor aferente **ANEXEI 3 CENTRALIZATOR DE PREȚURI PRODUSE**.

Prețurile vor rămâne fixe pe toată durata contractului. Prețul oferit nu va include TVA (aceasta va fi evidențiat separat).

Nu sunt acceptate oferte alternative.

Produsele trebuie să corespundă prevederilor legislației și actelor normative în vigoare la data livrării, prevederi legate de fabricație, control, încercări, etc.

Ofertele și echipamentele care nu respectă în totalitate legislația și actele normative vor fi considerate neconforme.

Pentru produsele care nu provin din țările membre UE se solicită suplimentar certificate de origine (de circulație a mărfurilor) emise la vânzarea produselor similar în țările membre UE.

Propunerea tehnică va fi însoțită obligatoriu de specificațiile tehnice, fișe tehnice, manuale, etc ale producătorilor în limba română sau în limba engleză, în format letric sau electronic.

Entitatea Contractantă își rezervă dreptul de a verifica respectarea unor condiții tehnice impuse de activitatea proprie, a normelor de protecția muncii și protecție împotriva incendiilor, impuse de standardele și legislația în vigoare.

A. SISTEM DE SUPERVIZARE MĂSURARE GAZE NATURALE

i) Descrierea situației existente

Instalația de măsurare gaze are în componență 5 linii de măsurare și o linie de control care să permită verificarea periodică a măsurării debitelor de gaze vehiculate, fără demontarea contoarelor existente cu excepția cazului în care se dorește verificarea acestora pe standul de probă.

Pe fiecare linie de măsură este amplasat câte un debitmetru cu ultrasunete prevăzut cu două sisteme de măsurare identice (cu câte 2 x 4 perechi de senzori) și care funcționează pentru ambele sensuri de livrarea a gazelor.

Pe linia de control este instalat un contor de gaze cu turbină, cu care se realizează verificarea contoarelor cu ultrasunete în flux. Fiecare linie de măsură are câte două calculatoare de debit. Sistemul A pentru măsurarea fiscală de decontare PAY și sistemul B pentru măsurarea de verificare CHECK, având aceeași referința de timp. Pe linia de control este un singur calculator de debit, în total fiind instalate 11 calculatoare de debit.

Pentru liniile de măsurare 1, 2 și 3, cele 6 convertoare de volum, tip Flow-X, 3xPAY și 3xCHECK, sunt montate câte 2 într-o interfață comună multistream, cu ecran tactil, utilizată pentru vizualizarea parametrilor tehnologic și pentru realizarea de configurări specifice. Similar este montat și calculatorul de debit aferent liniei de control.

Liniile de măsurare 4 și 5, 2xPAY și 2xCHECK, nu au prevăzute interfață comună multistream.

Fiecare interfață multistream dispune de conexiuni seriale pentru comunicație MODBUS sau HART, conexiuni digitale de ieșire, de intrare, dar și tip single sau dual pulse cu maxim **10kHz**. Totodată interfața dispune și de 2 conexiuni tip ethernet TCP/IP pentru comunicație redundantă.

Stația este dotată cu echipamente complementare pentru determinarea calității gazelor:

- echipamente pentru determinarea calității gazelor (gazcromatograf) + densimetru on line;
- echipamente pentru determinarea punctului de rouă apă și hidrocarburi conținute în gaze;
- traductoare de temperatură și presiune.

Traductoarele de presiune aferente celor șase linii de măsurare sunt montate în incinte termostatate. Toate dispozitivele de conversie volum gaze mai sus menționate sunt conectate, redundant, prin utilizarea a două switchuri de rețea LAN la două calculatoare de supervizare măsurare. Acestea funcționează într-un regim DUTY și STAND-BY putând comuta automat în funcție de starea lor de funcționare sau la acțiunea operatorului autorizat. Pe cele două calculatoare rulează un sistem de operare Windows Calculatoare 2012 aflat în etapa de "End of support" din partea Microsoft încă din

aprilie 2019, nemaifind disponibile suport sau update-uri pentru aceasta versiune de sistem de operare. În aceeași situație se regăsește și aplicația tabelară Office 2010. Pentru partea de software supervizare măsurare este instalată aplicația software eXLerate 2010. ABB Spirit IT, producătorul și furnizorul licenței eXLerate 2010 a trecut această versiune în etapa “Limited”, din iulie 2018 producătorul nu mai acorda suport tehnic pentru această versiune de licență. Aplicația software este utilizată pentru:

- generarea, memorarea, listarea automată și la cerere a rapoartelor cantitative și calitative zilnice (zi gazieră) și lunare, pentru fiecare direcție de consum;
- afișarea ecranelor sinoptice cu toți parametrii de presiune, debit, alarme, etc din sistemele de măsurare gaze cu contoare ultrasonice dar și informații cu privire la calitatea gazului.

Cele două calculatoare asigură printr-un sistem automat de comunicație prin protocol de comunicație MODBUS transmiterea datelor din sistemul de supervizare măsurare spre România. Sunt prevăzute echipamente care identifică starea celor două calculatoare de supervizare măsurare pentru a asigura transmitere întotdeauna a datelor de pe calculatorul DUTY.

ii) Descrierea produselor solicitate

Cerințe hardware

Furnizorul va livra un tablou de măsurare **TM**, tip tablou electric, complet echipat cu sistem de organizare a cablurilor, sisteme electrice auxiliare (surse de alimentare redundate), bariere de potențial intrinseci, convertoare de protocoale de comunicație, calculatoare de supervizare măsurare, switch-uri de comunicație LAN, calculator de timp. Se vor reutiliza prin relocare în noul tablou toate calculatoarele de debit existente și se vor reutiliza toate cablurile existente între Camera de Automatizare Măsurare și instalația tehnologică.

Furnizorul va asigura toate interfețele software și hardware necesare pentru a facilita comunicația calculatoarelor de supervizare măsurare gaze cu:

- toate cele 11 interfețe multistream și toate convertoarele de volum;
- cu sistemul de automatizare locală;
- cu sistemul de monitorizare parametri tehnologici din România;
- cu sistemul centralizat de calculatoare supervizare măsurare din Dispeceratul Ghidighici;
- cu toate echipamentele complementare pentru determinarea calității gazelor existente în stație;
- cu Calculatorul de timp pentru sincronizarea automată a timpului.

Se va mai livra și instala un **KVM** cu montare în rack pentru operare din Camera de Automatizare și Comanda instalat în **TM**.

Se vor utiliza diferite protocoale de comunicare, astfel:

- protocoale de comunicare Modbus RTU Master sau Slave;
- TCP Client sau Calculator;
- Protocol de comunicare OPC Client sau Calculator;
- Protocol de comunicare HART.

Pentru citirea parametrilor din echipamente se utilizează tipul de date DOUBLE, în special pentru valori de tip index neresetabil din flow computere, asigurând astfel o precizie de calcul de 64-bit. Aceasta facilitate este valabilă și pentru funcția de scriere a acestor variabile către alte echipamente sau softuri. Sistemele electronice proiectate vor asigura măsurarea cantitativă și calitativă a debitelor de gaze tranzitate, efectuând calculul debitelor volumice, masice și energetice precum și determinarea compoziției gazelor naturale, a punctului de rouă apă și a punctului de rouă hidrocarburi.

Arhitectura sistemului va fi „redundant hot stand-by”. În funcționarea normală a stației, sistemele **A** vor fi setate pentru măsurarea comercială iar sistemele **B** pentru măsurarea de verificare. Sistemele de măsurare fiscală și de verificare trebuie să fie un sistem unitar și să includă toate echipamentele necesare pentru măsurarea debitului de gaz natural și analiza caracteristicilor gazului natural tranzacționat. Sistemul de supervizare pentru măsurarea fiscală a gazelor naturale va fi echipat cu două calculatoare:

- un calculator “duty”
- un calculator “stand-by”

La nivelul sistemului de supervizare se vor implementa următoarele tipuri de redundanță:

- redundanța la nivelul calculatoarelor;

Pentru protejarea sistemului împotriva unor eventuale defecte hardware se vor configura două calculatoare. Numai un calculator va fi de tipul „duty”, celălalt calculator va fi de tip „standby”. În cazul în care Calculatorul duty este defect, Calculatorul de tip standby va prelua rolul de „duty” calculator. Calculatorul standby va citi continuu toate datele din Calculatorul „duty” (medii, rapoarte, baze de date, etc);

- redundanța la nivelul rețelei.

Fiecare calculator va fi echipat cu două interfețe de rețea pentru a asigura redundanța sistemului. La nivelul sistemului vor fi disponibile două rețele de comunicație.

- redundanța la nivelul canalelor de comunicație.

Fiecare calculator de debit este prevăzut cu două porturi de comunicație de tip ethernet. Cele două porturi de comunicație se vor conecta la cele 2 calculatoare.

Pe ambele calculatoare va rula aceeași aplicație software care are rolul de a prelua datele de la echipamentele de măsurare. Datele preluate sunt: valori instantanee, totalizatoare, medii, alarme. Aplicația software va transmite compoziția gazului, preluată de la gazcromatograf, tuturor calculatoarelor de debit.

Cele două calculatoare de supervizare vor fi redundante, astfel încât la defectarea unuia din cele două calculatoare toate funcțiile și informațiile să fie susținute/disponibile de echipamentul valid.

Totodată se vor livra 4 interfețe multistream, similare celor existente, în care furnizorul va muta și instala cele 4 calculatoare de debit existente, aferente liniilor de măsurare 4 și 5, 2xPAY și 2xCHECK.

Modul de vizualizare și control se va asigura astfel:

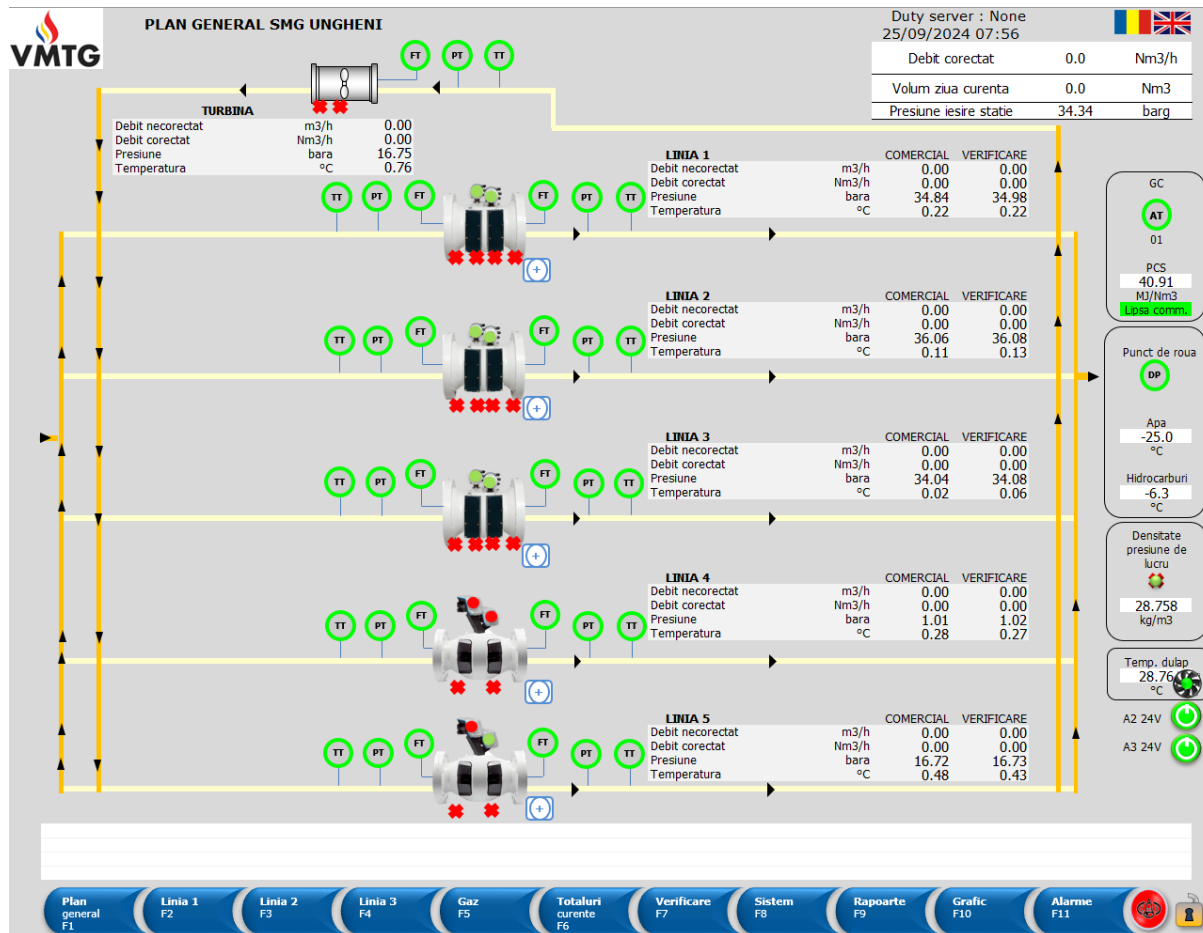
Tabloul de măsurare **TM** și echipamentele livrate vor respecta cerințele minime **din ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE**.

Cerințe software

Cele două calculatoare de supervizare măsurare gaze se vor livra cu sisteme de operare licențiate și aplicații software licențiate specifice și de asemenea aplicații tabelare tip MS Excel necesare pentru prelucrare datelor.

Se va actualiza aplicația existentă de supervizare măsurare gaze, eXRate, la ultima versiune disponibilă. Licența va acoperi minimum modulele de operare existente (runtime) precum și numărul de tag-uri necesare punerii în funcțiune. Cerințele tehnice sunt descrise în continuare.

La pornirea sistemului de supervizare, aplicația software va porni automat și va prezenta o imagine cu minim următoarele detalii:



În această pagină se vor vizualiza parametrii sistemului de măsurare (inclusiv gazcromatograf, punct de rouă, presiune atmosferică). Se va monitoriza în mod continuu:

- valorile principalelor parametri ai sistemului de măsurare;
- starea transmițerilor de presiune și temperatura (presiune/temperatură intrare și ieșire din stație);
- starea calculatoarelor de debit, gazcromatograf și punct de rouă on line.

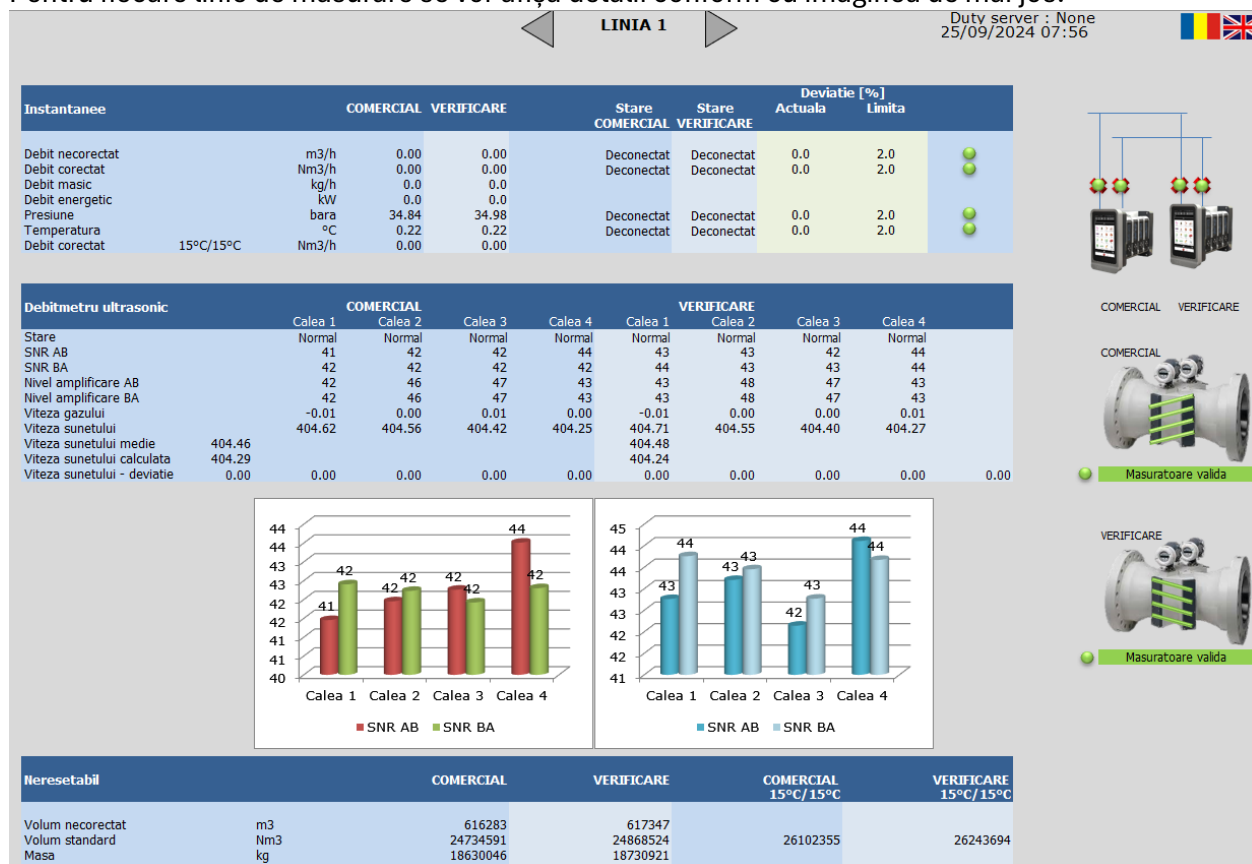
Se vor afișa în mod continuu următorii parametri de proces:

- debit volumetric corectat pentru fiecare linie, pay✓
- debit energetic pentru fiecare linie, pay✓
- presiune statică pentru fiecare linie de măsurare, pay✓
- temperatura pentru fiecare linie de măsurare, pay✓
- debit volumetric corectat pentru turbina;
- debit energetic pentru turbina;
- presiune statică pentru turbina;
- temperatura pentru turbina;
- debit volumetric instantaneu ziua curentă total stație;
- volum corectat total stație ziua curentă;
- putere calorifică superioară;
- punct de rouă în condiții de referință 39,2 bar;
- punct de rouă hidrocarburi;
- presiune atmosferică;
- ultimele 4 alarme active.

De asemenea în partea de sus a paginii se vor înscrie informații despre calculator (numele calculatorului), despre Calculatorul care este duty în momentul respectiv (numele acestuia) precum și data și ora curente.

Prin apăsarea cu mouse-ul a butoanelor sau prin apăsarea tastelor funcționale de pe tastatura (F1 ... F11) se accesează celelalte pagini ale aplicației.

Pentru fiecare linie de măsurare se vor afișa detalii conform cu imaginea de mai jos.



Se vor afișa minim următoarele informații:

- starea porturilor de comunicație pentru calculatoarele de debit asociate;
- starea transmițerilor de presiune și temperatura;
- starea calculatoarelor de debit asociate;
- deviația parametrilor.

Se vor afișa în mod continuu următorii parametri de proces:

- presiune statica, pay & check;
- temperatura, pay✓
- debite volumetrice, energetice și masice instantanee, pay✓
- viteza gazului, pay✓
- SNR, nivelul AGC;
- starea cailor de măsurare (1...4);
- informația de măsurare valida;
- valori cumulate (totaluri neresetabile): volum necorectat, volum corectat (standard), masa si energie;
- ultimele 4 alarme active.

Pentru partea de calitate gaze se va elabora o imagine similară cu cea de mai jos:

Compozitie gaz
Duty server : None
25/09/2024 07:56

Sursa compozitiei gazului: GC

Compozitie gaz	GC	Prescriere	Compozitie selectata	LIMIA 1		LIMIA 2		LIMIA 3		TURBINA
				COMERCIAL	VERIFICARE	COMERCIAL	VERIFICARE	COMERCIAL	VERIFICARE	
C1 Metan	mol-%	96.09239	95.99273	96.09239	96.09239	96.09239	96.09239	96.09239	96.09239	96.09239
C2 Etan	mol-%	2.27988	2.13882	2.27988	2.27988	2.27988	2.27988	2.27988	2.27988	2.27988
C3 Propan	mol-%	0.70117	0.63792	0.70117	0.70117	0.70117	0.70117	0.70117	0.70117	0.70117
nC4 n-Butan	mol-%	0.10700	0.12502	0.10700	0.10700	0.10700	0.10700	0.10700	0.10700	0.10700
iC4 i-Butan	mol-%	0.10901	0.10742	0.10901	0.10901	0.10901	0.10901	0.10901	0.10901	0.10901
nC5 n-Pentan	mol-%	0.01351	0.00131	0.01351	0.01351	0.01351	0.01351	0.01351	0.01351	0.01351
iC5 i-Pentan	mol-%	0.01950	0.03867	0.01950	0.01950	0.01950	0.01950	0.01950	0.01950	0.01950
neoC5 neo-Pentan	mol-%	0.00000	0.03066	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
nC6 Hexan	mol-%	0.00635	0.04714	0.00635	0.00635	0.00635	0.00635	0.00635	0.00635	0.00635
nC7 Heptan	mol-%	0.00031	0.00000	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031
nC8 Octan	mol-%	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
C9+ Hidrocarburi superioare	mol-%	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
N2 Azot	mol-%	0.46287	0.57672	0.46287	0.46287	0.46287	0.46287	0.46287	0.46287	0.46287
CO2 Bioxid de carbon	mol-%	0.20800	0.30359	0.20800	0.20800	0.20800	0.20800	0.20800	0.20800	0.20800
Total		100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000	100.00000
		OK	OK							
Putere calorifica sup.	25 °C / 0 °C	MJ/Nm3		40.91299	40.91299	40.91299	40.91299	40.91299	40.91299	40.91299
Densitate absoluta std	0 °C	kg/Nm3		0.75091	0.75091	0.75091	0.75091	0.75091	0.75091	0.75091
Densitate relativa	0 °C	-		0.58078	0.58078	0.58078	0.58078	0.58078	0.58078	0.58078
Wobbe	25 °C / 0 °C	MJ/Nm3		53.68513	53.68513	53.68513	53.68513	53.68513	53.68513	53.68513

Medie	Ora anterioara	Ziua anterioara
C1 Metan	96.09239	96.09239
C2 Etan	2.27988	2.27988
C3 Propan	0.70117	0.70117
nC4 n-Butan	0.10700	0.10700
iC4 i-Butan	0.10901	0.10901
nC5 n-Pentan	0.01351	0.01351
iC5 i-Pentan	0.01950	0.01950
neoC5 neo-Pentan	0.00000	0.00000
nC6 Hexan	0.00635	0.00635
nC7 Heptan	0.00031	0.00031
nC8 Octan	0.00000	0.00000
C9+ Hidrocarburi superioare	0.00000	0.00000
N2 Azot	0.46287	0.46287
CO2 Bioxid de carbon	0.20800	0.20800
Total	100.00000	100.00000

Punct de roua		Analizor	Calculat GC
Punct de roua	Apa	°C	-25.00000
Punct de roua	Hidrocarburi	°C	-6.30000
Temperatura		°C	35.60000
Presiune	Apa	barq	55.10000
Presiune	Hidrocarburi	barq	0.00000
Densimetru			
Densitate		kg/m3	28.75751
Temperatura		°C	2.48541

Gaz cromatograf	Lipsa comm.	Timp ciclu	84
Stare / Alarme	00-01-1900	00:00	
Ultima analiza			
Presiune heliu	8.45	bar	
Presiune gaz calibrare	42.77	bar	

Se vor afișa minim următoarele informații:

- starea portului de comunicație pentru gaz cromatograf;
- starea gazului cromatograf (analiza, calibrare, RUN, HOLD, etc.);
- data și ora ultimei analize;
- compoziția gazului de la gaz cromatograf. Dacă sistemul de supervizare nu comunică cu gazcromatograf, valorile sunt afișate cu roșu;
- compoziția gazului prescrisa;
- valorile valide de la gaz cromatograf, adică valori care vor fi trimise în calculatoarele de debit dacă compoziția gazului nu depășește limitele setate în pagina „Setări Gaz”.
- compoziția gazului in cele 7 calculatoare de debit;
- media compozitiei gazului pentru ora si ziua anterioara;
- parametri de la analizorul de punct de roua;
- presiunea atmosferica.

Dacă suma componentilor este mai mică decât **98** sau este mai mare de **102** aceasta va fi afișată cu culoare rosie pe fond negru, iar sub suma se va afișa cuvântul **Alarma**.

Dacă suma componentilor este cuprinsa între **98 și 102** aceasta va fi afișare cu culoare verde pe fond negru iar sub sumă se va afișa **OK**.

Aplicația și sistemul proiectat va permite sub acces autorizat prescrierea compozitiei gazului care va fi utilizată de către calculatoarele de debit pentru cazurile de disfuncționalitate gazcromatograf. Prin comenzi distincte sistemul va seta calculatoarele de debit să utilizeze compoziția prescrisă sau cea din gazcromatograf.

Tot sub acces autorizat aplicația va permite utilizatorului setarea limitelor de alarmă și avertizare, minime și maxime, pentru traductorii de presiune și temperatură gaz.

Aplicația va avea implementată un ecran pentru setări necesare procedurilor de verificare a sistemelor de măsurare:

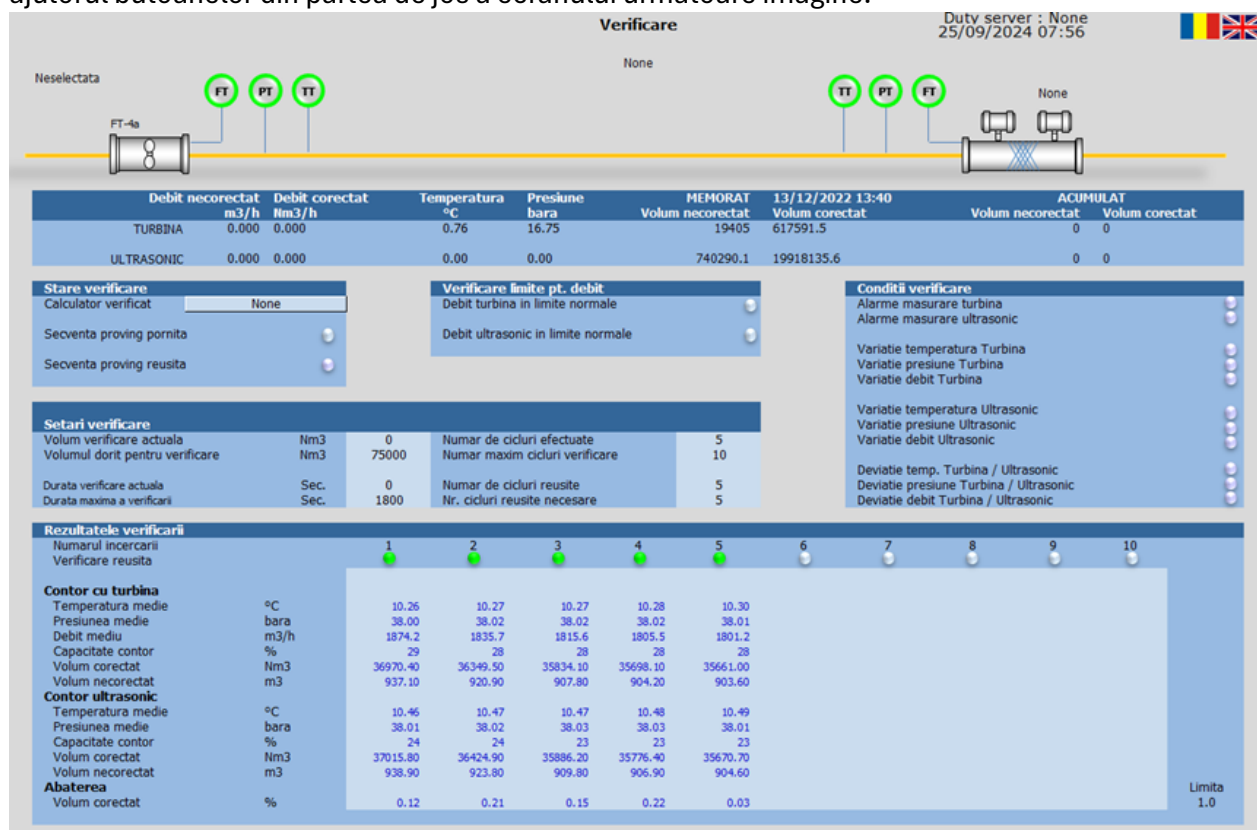
		LINIA 1				LINIA 3			
		Linia principala				Linia secundara			
		FISCAL		VERIFICARE		FISCAL		VERIFICARE	
		Curenta	Editare	Curenta	Editare	Curenta	Editare	Curenta	Editare
Linia selectata pentru proving									
Numarul de incercari necesare	-	3		3		10		10	
Numar maxim cicluri verificare	-	10		10		10		10	
Volumul dorit pentru verificare	Sm3	50		50		48000		48000	
Durata maxima a verficarii	sec	50		50		1800		1800	
Precizia dorita	%	1.0		1.0		1.0		1.0	
Timp stabilizare	sec	200		200		200		200	
Limita deviatie presiune	%	10.0		10.0		10.0		10.0	
Limita deviatie temperatura	%	10.0		10.0		10.0		10.0	
Limita deviate debit	%	10.0		10.0		10.0		10.0	
Limita variatie presiune	%	10.0		10.0		10.0		10.0	
Limita variatie temperatura	%	10.0		10.0		10.0		10.0	
Limita variatie debit	%	30.0		30.0		30.0		30.0	

De asemenea se va elabora o imagine în care se vor înscrie datele totalizatoare. Se vor putea vizualiza datele despre gazele ce tranzitează stația de măsurare. Informațiile se referă la cantitățile orare, zilnice și lunare, perioade de timp anterioare (ora, zi, lună). Resetarea totalizatoarelor se va face automat de către sistem după ce perioada de timp a fost parcursă, respectiv: resetare la fiecare oră pentru totalizatoarele orare, resetare zilnică la ora de gaz (8:00 am) pentru totalizatoarele zilnice și resetare la sfârșitul fiecărei luni pentru totalizatoarele lunare. Informația va face referire la volumul necorectat, volumul corectat, masa și energie. De asemenea se vor prezinta informații despre presiunea statică și temperatură. Valorile se vor prezenta ca medii: orare, zilnice și lunare. Pagina este aceeași atât pentru sistemul **Pay** cât și pentru sistemul **Check**.

		Totalizatoare anterioare						Duty server : None 25/09/2024 07:56	
		15°C/15°C							
Valori orare		Volum Necorectat m3	Volum Corectat Nm3	Volum Corectat Nm3	Masa kg	Energie kWh	Presiune bara	Temperatura °C	
LINIA 1	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	34.71	-0.69	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	34.84	-0.71	
LINIA 2	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	35.95	-0.79	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	35.96	-0.76	
LINIA 3	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	33.92	-0.86	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	33.95	-0.82	
LINIA 4	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
LINIA 5	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
TOTALURI STATIE		0.00	0.00	0.00	0.0	0.0			
Valori zilnice		Volum Necorectat m3	Volum Corectat Nm3	Volum Corectat Nm3	Masa kg	Energie kWh	Presiune bara	Temperatura °C	
LINIA 1	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	34.73	-0.62	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	34.86	-0.63	
LINIA 2	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	34.97	-0.58	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	34.98	-0.57	
LINIA 3	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	33.98	-0.52	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	34.01	-0.50	
LINIA 4	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
LINIA 5	COMERCIAL	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
	VERIFICARE	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	
TOTALURI STATIE		0.00	0.00	0.00	0.0	0.0			
Valori lunare		Volum Necorectat m3	Volum Corectat Nm3	Masa kg	Energie kWh	Presiune bara	Temperatura °C		
LINIA 1	COMERCIAL	605619.00	24336789.50	18330483.2	277160138.9	38.63	10.12		
	VERIFICARE	606657.50	24468201.30	18429460.5	278656722.2	38.76	10.13		
LINIA 2	COMERCIAL	190649.40	7747258.70	5852902.3	88353861.1	39.17	11.04		
	VERIFICARE	190487.10	7742905.90	5849613.5	88304222.2	39.19	11.07		
LINIA 3	COMERCIAL	170843.80	6434507.30	4849894.8	73302305.6	36.46	10.48		
	VERIFICARE	170998.70	6444628.10	4857522.2	73417611.1	36.49	10.50		
LINIA 4	COMERCIAL	5437.50	215666.00	162867.9	8856.5	38.21	10.41		
	VERIFICARE	5437.90	215676.50	162875.3	8856.8	38.21	10.42		
LINIA 5	COMERCIAL	10035.90	396049.90	298933.3	16258.9	37.97	10.01		
	VERIFICARE	10034.10	395941.50	298851.4	16254.5	37.97	10.03		
TOTALURI STATIE		982585.60	39130271.40	29495081.5	438841421.0				
TURBINA		Volum Necorectat m3	Volum Corectat Nm3	Masa kg	Energie kWh				
TURBINA		0.00	0.00	0.00	0.00				
EVACUARE PROVING		0.00	0.00	0.00	0.00				
TOTAL STATIE-EVACUARE PROVING		0.00	0.00	0.00	0.00				

Se va elabora o imagine similară cu cea anterioară pentru totalizatoarele curente. În această pagină se vor putea vizualiza datele despre cantitățile de gaze ce tranzitează stația de măsurare. Informațiile vor afișa producția orară, zilnică și lunară, perioada de timp curentă (ora, zi, luna). Resetarea totalizatoarelor se face automat de către sistem după ce perioada de timp a fost parcursă, respectiv: resetare la fiecare ora pentru totalizatoarele orare, resetare zilnică la ora de gaz (8:00 am) pentru totalizatoarele zilnice și resetare la sfârșitul fiecărei luni pentru totalizatoarele lunare. Informația afișată va fi pentru volumul necorectat, volumul corectat, masa și energie. Pagina va fi aceeași atât pentru sistemul **Pay** cât și pentru sistemul **Check**.

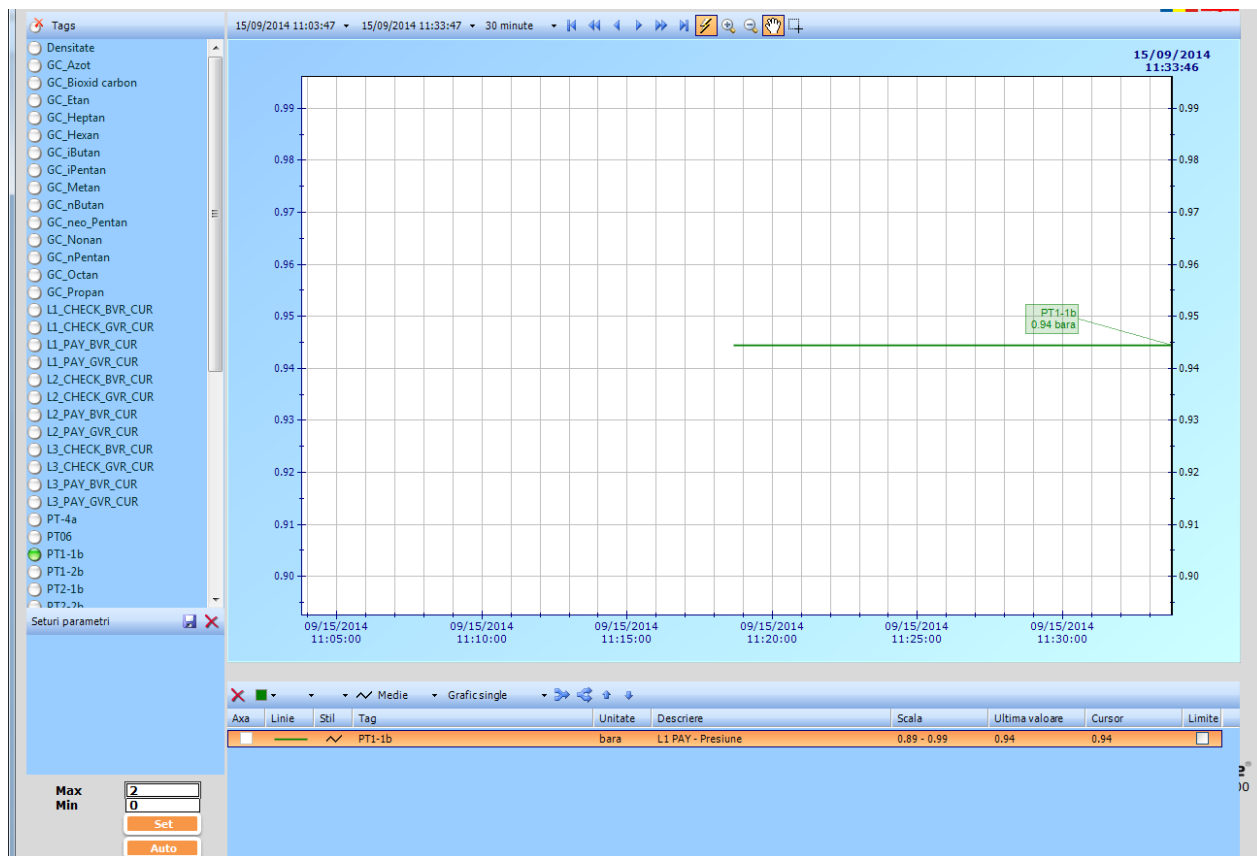
Pentru procedura de verificare a contoarelor din sistemul de măsurare se porneste și se urmărește, cu ajutorul butoanelor din partea de jos a ecranului următoare imagine.



La terminarea procedurii de proving raportul se genereaza automat. Accesul la această pagină va fi restricționat.

Sistemul va dispune de un sistem de alarmare care va permite afișarea acestora, posibilitatea de confirmarea a acestora. Va fi disponibil și stocat istoricul alarmelor cu posibilitatea de consultare prin mijloace specifice de parcurgere temporală, tip calendar. Lista alarmelor se va putea tipări la imprimanta sistemului. Calculatorul de supervizare măsurare va putea vizualiza și descărca rapoarte de configurare și registrul de evenimente și alarme din calculatoarele de debit. Calculatorul de supervizare măsurare va gestiona transmisia datelor privind compoziția gazului din gazcromatograful on line in fiecare calculator de debit. Compozițiile de gaz cu totalul nenormalizat în afara limitelor (99,5 ... 100,5)% nu vor fi transmise către calculatoarele de debit și nu vor fi utilizate în calculul de mediilor determinate. Calculatorul de supervizare măsurare va avea implementată o funcție de conversie a cantităților de gaze măsurate la condițiile de referință 15/15 și 20/25, pe baza compoziției reale a gazelor.

Prin intermediul graficelor aplicația va permite urmărirea evoluției în timp a valorii parametrilor. Se vor putea selecta perioade de timp pentru analiză grafică



Se vor asigura butoane pentru:

- Afișare timp real a valorilor în grafic;
- Micșorare interval de timp (30 minute → 15 minute → 7.5 minute);
- Mărire interval timp (30 minute → 1 ora → 2 ore);
- Mod deplasare interval fix, se modifică datele de început și sfârșit;
- Mod deplasare interval variabil.

Se vor putea accesa grafice în timp real: sistemul înregistrează valorile variabilelor din sistem pentru a putea fi afișate sub forma de trend-uri. Operatorul poate selecta culorile pentru prezentare.

Sistemul va permite compararea valorilor înregistrate de sistemele de măsurare de bază și cele de control pentru ziua anterioară și ora anterioară.

Aplicația va dispune de un modul de raportare. Sistemul de supervizare implementat va fi capabil să genereze rapoarte de producție. Rapoartele generate de către sistemul de supervizare vor avea la bază datele furnizate de către calculatoarele de debit pay și check. Se vor putea genera rapoarte pentru fiecare direcție de consum, pentru fiecare stare de referință, (0/25 măsurat, 20/25 și 15/15 calculat). Rapoartele, de formă tabelară, compatibile EXCEL, vor avea date de identificare, vor fi convenite cu beneficiarul la implementarea proiectului și vor cuprinde cel puțin următorii parametri:

- Debite, presiuni, temperaturi, componenți molari, densitate și PCS, indice Wobbe, medii orare și zilnice în condiții normale de funcționare;
- Debite, presiuni, temperaturi, maxime orare și zilnice în condiții normale de funcționare;
- indexul volumelor în condiții de linie și în condiții de bază, pentru fiecare început și sfârșit de ora, respectiv zi;
- volume orare și zilnice în condiții normale de funcționare și în condiții de alarmă;
- energia orara și zilnică în condiții normale de funcționare și în condiții de alarmă.

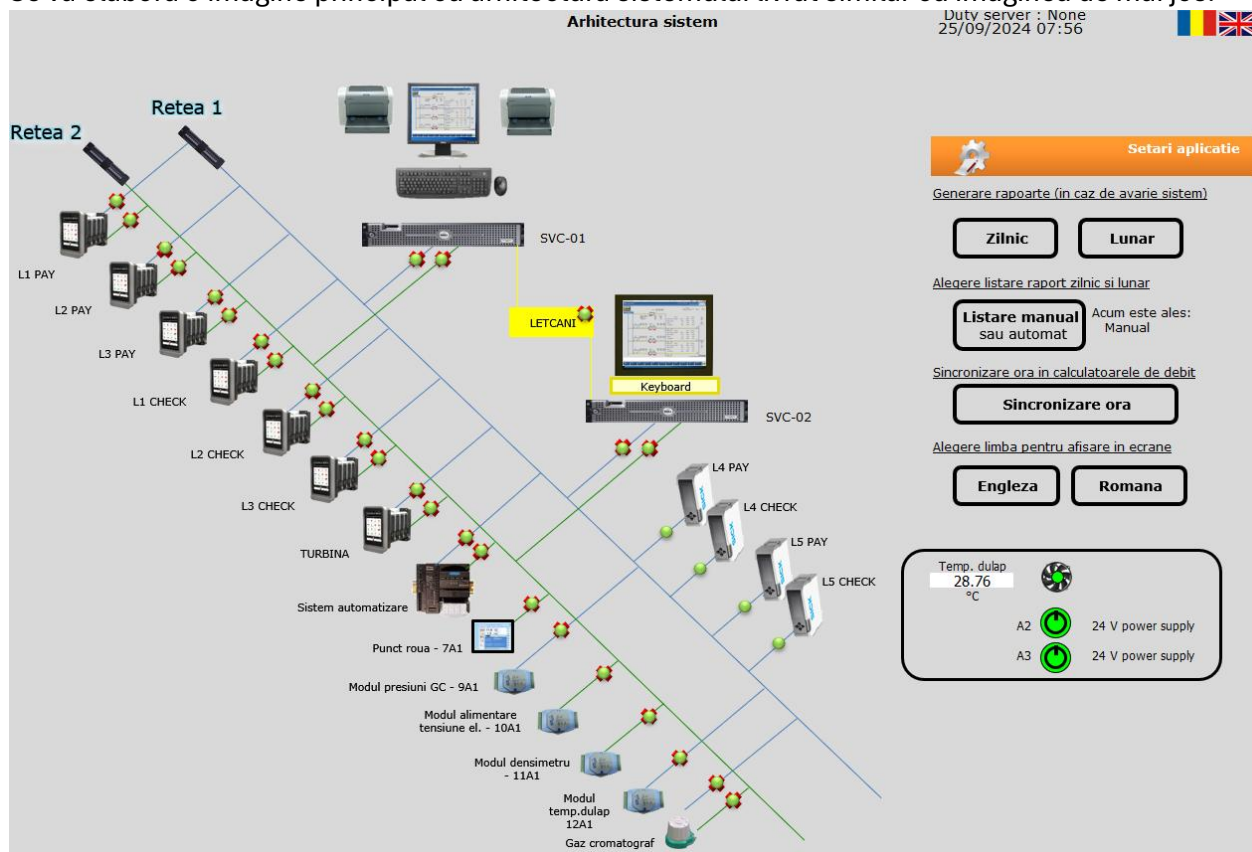
Toate datele de mai sus vor fi memorate minim 60 de zile într-un singur fișier. Rapoartele generate vor fi de mai multe tipuri:

Tipul raportului	Generare	Imprimare
Zilnic PAY / CHECK	Automat la sfarsitul fiecărei zile fiscale. La începutul fiecărei luni este creat un fișier nou.	Automată la generare
Lunar PAY / CHECK	Automat la sfarsitul fiecărei luni fiscale. La începutul fiecărui an este creat un fișier nou.	Automată la generare
Proving	Automat la sfarsitul fiecărei secvente de proving	Automată la generare
Raport curent – snapshot pe fiecare linie	Manual	La alegere: vizualizare sau imprimare
Raport curent – snapshot pe statie	Manual	La alegere: vizualizare sau imprimare
ZILNIC detaliat pe fiecare linie, pe ore	Automat la sfarsitul fiecărei zile fiscale. La începutul fiecărei luni este creat un fișier nou.	Manuală la cerere
LUNAR detaliat pe fiecare linie, pe ore	Automat la sfarsitul fiecărei luni fiscale. La începutul fiecărui an este creat un fișier nou.	Manuală la cerere
ZILNIC CALITATE GAZ	Automat la sfarsitul fiecărei zile fiscale. La începutul fiecărei luni este creat un fișier nou.	Manuală la cerere
Lunar CALITATE GAZ	Automat la sfarsitul fiecărei luni fiscale. La începutul fiecărui an este creat un fișier nou.	Manuală la cerere

Sistemul va permite generarea și tipărirea rapoartelor cu date curente sau cu date anterioare. Vor putea fi tipărite rapoartele generate automat de calculatorul de supervizare la ora de bilanț sau rapoartele curente care conțin valori curente ale parametrilor.

Pentru rapoartele curente se va putea selecta linia pentru care se dorește tipărirea sau toată stația. Calculatorul de supervizare generează, de asemenea, rapoarte detaliate pentru fiecare ora din zi și pentru fiecare zi din luna. Rapoartele se vor putea salva în format PDF sau tabular Excel pentru prelucrări ulterioare. Sistemul va permite și salvarea parametrilor în baze de date (MSSQL, MariaDB, SQLite etc) pentru prelucrări ulterioare.

Se va elabora o imagine principal cu arhitectura sistemului livrat similar cu imaginea de mai jos:



Sistemul va fi proiectat pentru a asigura sincronizarea de timp automată de la Calculatorul de timp livrat sau manuală executată de utilizatorul autorizat. Se vor sincroniza toate echipamentele care dispun de această facilitate de sincronizare de timp, minim, calculatoarele și calculatoare de debit.

Cerințe proceduri de sistem

În calculatorul de supervizare se vor fi implementate separat trei proceduri:

1. Procedura de verificare prin înseriere a liniilor de măsurare (proving) va fi derulată printr-o aplicație implementată în calculatorul de supervizare măsurare. În acest caz, fluxul de gaze în vederea înserierii liniilor va fi realizat de către operator, înainte de derularea procedurii, prin închiderea/deschiderea robinetelor corespunzătoare. Rezultatele vor fi consemnate într-un raport care va putea fi imprimat local la o imprimantă de rețea. Cantitățile utilizate la procedura de proving pe liniile de ieșire nu se vor evidenția în rapoarte comerciale de producție pentru a se evita dubla cuantificare a acestor cantități.

2. În calculatorul de supervizare va fi implementată o procedură de închidere și deschidere automată a liniilor de măsurare funcție de debitul livrat. Operatorul trebuie să aibă posibilitatea de activare și de dezactivare a acestei funcții. Comanda din calculatorul de supervizare se va transmite PLC-ului care va controla robinetele cu acționare electrică pentru trecerea de pe o linie pe alta.

Procedura de deschidere/închidere automată a liniilor de măsurare în funcție de debitul livrat va ține cont de debitul în condiții de curgere (necorectat) determinat de contorul cu ultrasunete dual PAY de pe linia de măsurare respectivă, astfel:

a. Deschiderea automată a fiecărei linii de măsurare:

- În cazul în care debitul de gaz livrat prin SRM crește peste 80% din debitul maxim al contorului de pe prima linie de măsurare și se menține pentru o perioadă de timp între 5 și 30 minute, setabila de către operator, se va deschide automat a doua linie de măsurare;

- De fiecare dată când debitul de gaz livrat prin SMG crește peste 80% din debitul maxim al contorului de pe oricare linie de măsurare, se va deschide următoarea linie de măsurare.

b. Închiderea automată a fiecărei linii de măsurare, se va face asemănător, la scăderea debitului de gaz livrat prin SMG, astfel:

- În cazul în care livrarea se face utilizând numărul maxim de linii de măsurare, iar debitul de gaz livrat prin SMG scade sub 15% din debitul maxim al primei linii de măsurare și se menține pentru o perioadă de timp între 5 și 30 minute, se va închide automat o linie de măsurare. Procentul de 15% va putea fi setabil de către operator;

- În cazul în care debitul de gaz livrat prin SMG scade sub 15% din debitul maxim al primei linii de măsurare și se menține pentru o perioadă de timp între 5 și 30 minute, se va închide automat următoarea linie de măsurare;

- De fiecare dată când debitul de gaz livrat prin SMG scade sub 15 % din debitul maxim al contorului de pe oricare linie de măsurare, se va închide următoarea linie de măsurare.

3. Procedura de livrare a gazelor la un debit constant și presetat:

- Se va seta în calculatorul de supervizare energia în kW (0°C și 25°C) care va fi livrată de stația de măsurare și condiționată de regulatorul de debit.

- Se va seta în calculatorul de supervizare perioada de timp în care se va livra energia presetată (în ore).

- Calculatorul de supervizare va calcula în funcție de cele două setări, de putere calorifică medie a ultimei ore de funcționare, de coeficientul de compresibilitate mediu a ultimei ore de funcționare și de presiune și temperatura măsurate pe colectorul de intrare în stație, volumul în condiții de linie care trebuie livrat. Toate valorile calculate vor putea fi modificate de la tastatură.

- Calculatorul de supervizare va stabili în funcție de volumul rezultat și de prioritizarea de deschidere/închidere a liniilor de măsurare care sunt liniile care se vor deschide.

- La comanda operatorului, se va începe livrarea gazelor programate prin deschiderea liniei sau liniilor de măsurare necesare.

- Atunci când cantitatea livrată în energie va fi egală cu cantitatea de energie presetată se vor închide linia/liniile de măsurare.

Suplimentar vor fi implementate și alte tipuri de condiționare a curgerii cum ar fi:

- Debit impus;

- Presiune impusă;

- Curgere necondiționată.

Totodată aplicația va fi disponibilă în limba română sau engleză, varianta de afișare fiind la alegerea utilizatorului.

Aplicația software va dispune de un sistem propriu de securitate pentru a împiedica accesarea de către un utilizator neautorizat a unor opțiuni care, în mod normal, sunt sub controlul unui administrator de sistem, cum ar fi modificarea paginilor afișate pe monitor, configurarea driverelor etc.

Oricărui utilizator i se va atribui un nivel de securitate. Utilizatorul poate accesa sistemul prin introducerea numelui și a parolei atribuite acestuia.

Parolele se vor prestabili la instalarea sistemului și vor putea fi reconfigurate în cursul punerii în funcțiune a sistemului de supervizare.

La instalarea sistemului de supervizare se vor defini minim următorii utilizatori:

- un utilizator vizitator căruia să i se permită numai să vizualizeze cea mai mare parte din pagini, dar nu și să facă modificări în sistem;

- un utilizator operator care va avea permisiunea pentru cele de mai sus și în plus i se va permite să modifice valorile limită utilizate pentru alarme, să imprime rapoarte și să confirme alarme;

- un utilizator inginer cu permisiunea pentru cele de mai sus și în plus i se va permite să modifice parametrii de sistem;

- un utilizator administrator cu permisiunea pentru cele de mai sus și în plus i se va permite să utilizeze modul „design” și să modifice paginile de afișaj, să configureze driverele de comunicație, etc.

La acest nivel se va acorda accesul pentru ieșirea din HMI și din mediul Windows. Ulterior, administratorul sistemului poate adăuga utilizatori suplimentari.

O funcție importantă a software-ului instalat este aceea de monitorizare a performanței contoarelor. Sistemul va permite diagnostic și monitorizare a performanței echipamentelor real-time (CUSUM). Se va implementa o secțiune de diagnoză online a contoarelor cu ultrasunete care să permită urmărirea evoluției în timp a acestor parametri și deviația valorilor acestora față de valorile de început, după cum urmează:

- Viteza sunetului pe fiecare coarda acustică în raport cu viteza sunetului calculată conform AGA 10;
- Transducer gain – nivelul de amplificare a semnalului ultrasonic corespunzător fiecărui transducer;
- Signal to noise ratio – raportul între semnal și nivelul de zgomot;
- Profile Factor – factor care pune în evidență profilul de curgere în raport cu un profil teoretic;
- Symmetry – coeficienți care pun în evidență gradul de simetrie al profilului de curgere;
- Asymmetry – compară curgerea în jumătatea de sus a conductei cu cea din jumătatea de jos a conductei;
- Cross flow – compară corzile dintr-un plan cu cele din alt plan în unghi drept față de primul;
- Swirl – (parametru care pune în evidență vârtejurile) compară corzile interioare cu corzile exterioare
- Performance – performanța căii acustice (numărul de semnale acustice transmise și recepționate de traductorii de unde ultrasonice);
- Turbulence – variația vitezei medii a căilor;
- CUSUM (sume cumulative) – metodă statistică de analiza parametrilor de diagnoză.

Sistemele de supervizare locale efectuează, prin procedura de Proving, verificarea contorului ultrasonic, în punctul de funcționare, comparând debitele raportate de contorul cu ultrasunete cu debitul indicat de echipamentul etalon de lucru, atunci când aceasta este montat în linia de măsurare respectivă. Procedura de proving se compune din Run-uri de cca 30 minute. Criteriul „Proving reușit” înseamnă 5 Run-uri consecutive reușite din 10 posibile și deviația mai mică de 1%. Pe durata Run-urilor se verifică în permanență variația debitului, presiunii și temperaturii – acestea trebuind să fie cât mai constante. Abaterea maximă admisibilă se poate programa în intervalul 1% - 10%.

Alta funcție specifică este monitorizarea diferenței dintre volumele orare și respectiv zilnice indicate de contoarele ultrasonice sau turbine. Această diferență se compară cu eroarea maximă admisibilă (MPE) iar în cazul în care unul din praguri este depășit, această depășire se semnalizează cu culoarea roșu și se activează alarma respectivă.

Funcția de monitorizare a performanței contoarelor ultrasonice, pe lângă procedura de proving, constă și în stocarea și prezentarea grafică a parametrilor de diagnoză ai contorului ultrasonic: performanța, forma profilului de curgere, raportul semnal zgomot, amplificarea în buclă – respectiv gradul de atenuare al undei sonice, performanța globală – diferența dintre SOSm și SOSc.

Analiza CUSUM pentru parametri de diagnostic: Profile Factor, Symmetry și Cross Flow permite urmărirea evoluției în timp a acestor parametri și deviația valorilor acestora față de valorile de început.

Aplicația livrată va putea efectua calcule certificate pentru proprietățile gazelor în acord cu standardele internaționale menționate mai jos, sau echivalente:

- AGA3, AGA5, AGA7, AGA8, AGA9, AGA10, AGA11
- API capitolele 11.1, 11.2, 12.2, 21.1 și 21.2
- API 2540, API 1952, 1980, 2004
- ISO 5167 toate edițiile
- ISO 6976 toate edițiile
- NX19, SGERG, GOST, PTZ, GERG2004, GERG2008
- GPA 2172 / ASTM D3588, TP15, TP16, TP25, TP27
- NIST-1045, API 11.3.2.1 Ethylene (API-2565)

- ASTM D1550

Aceste biblioteci de calcule vor permite verificarea în timp real a algoritmilor de calcul implementate în calculatoare de debit, corectoare de volum sau gaz cromatografe de proces.

Cerințe pentru interconectarea cu sistemele informatice existente ale Beneficiarului

Sistemul de supervizare măsurare gaze nou implementat va asigura:

- Comunicația prin transmiterea parametrilor necesari pentru sistemul de automatizare. Se vor asigura prin protocol MODBUS (RTU sau TCP/IP) minim următorii parametri: presiune, temperatură gaz, debit corectat și necorectat, aferenți tuturor celor 5 linii de măsurare gaze. Lista parametrilor poate fi modificată de către beneficiar la momentul implementării proiectului funcție de necesitățile identificate.
- Totodată se va asigura utilizând același protocol de comunicație transmiterea datelor către sistemul monitorizare din România. Lista parametrilor va cuprinde toți parametrii (minim 80) din Acordul de Interconectare România – Republica Moldova. Lista se va înainta furnizorului la momentul execuției proiectului.
- Comunicația prin sistemul de fibră optică existent cu sistemul de calculatoare supervizare măsurare din Dispeceratul SCADA VMTG din Ghidighici (Chișinău).

NOTĂ:

Cele două calculatoare de supervizare vor fi redundante, astfel încât la defectarea unuia din cele două calculatoare toate funcțiile și informațiile să fie susținute/disponibile de echipamentul valid în mod automat.

Se vor livra, instala și configura minim următoarele produse:

Nr. Crt.	Produs	Buc.
1	Server Timp cu GPS	1
2	Switch Ethernet	2
3	Monitor KVM	1
4	Calculator supervizare măsurare	2
5	Interfețe multistream	4
6	Tablou electric TSMG	2
7	Monitor supervizare măsurare	1
8	Sisteme de operare calculatoare supervizare măsurare	2
9	Aplicație eXlerate	2
10	Aplicație tip Ms Excel	2

B. SISTEM DE AUTOMATIZARE LOCALĂ

i) Descrierea situației existente

Instalația tehnologică a Stației de Măsurare Gaze Ungheni este compusă, în principal, din următoarele elemente:

- 1 distribuitor de intrare;
- 5 linii de măsură;
- 1 linie de măsură de control;
- 3 filtre separatoare;
- 45 de robinete cu on-off dotate cu acționări electrice;
- 1 gară pentru lansare/primire PIG spre România;
- 1 gară pentru lansare/primire PIG spre Republica Moldova;

- 1 colector de ieșire;
- Traductoare de presiune;
- Traductoare de temperatură;
- Sistem de determinare a calității gazelor (Gazcromatograf, analizor de punct de rouă apă/hidrocarburi)

Sistemul de automatizare este compus din următoarele elemente:

- automat programabil (PLC) dotat cu module de comunicație și module de intrări și ieșiri analogice și digitale, montat într-un tablou de automatizare cu toate elementele aferente (disjunctoare, cleme, bariere de protecție, etc.);
- un panou cu ecran tactil (HMI) montat pe ușa tabloului de automatizare și o pereche de calculatoare în redundanță montate în tabloul alăturat;
- acționări electrice, traductoare și senzori din instalația tehnologică;
- sisteme adiacente (ex. sistem de supervizare măsură gaze).

Prin intermediul automatului programabil (PLC) se preiau din instalația tehnologică valori ale parametrilor de proces cum ar fi presiuni și temperaturi, poziții de robinete, alarme de la elementele din instalația tehnologică și parametri din sistemul de supervizare măsurare gaze cum ar fi valori de debite și parametri de calitate a gazelor (valori ale compoziției gazului din gazcromatograf, punct de rouă apă/hidrocarburi de la analizoarele aferente).

În cazul robinetelor cu acționare electrică, în sistemul de automatizare locală sunt preluate la momentul actual date de la 39 din cele 45 de robinete cu acționare electrică, comunicația între acestea și automatul programabil realizându-se prin protocol Profibus DP. Cele 6 robinete cu acționare electrică de la care nu sunt preluate date au fost montate într-o etapă de dezvoltare ulterioară și sunt echipate pentru comunicația pe protocol Modbus RTU.

Parametrii aferenți contoarelor pentru măsura gazelor vehiculate și parametrii de calitate gaze sunt preluați din sistemul de supervizare măsură gaze de la 3 dintre cele 5 linii de măsură și de la linia de măsură de control. Celelalte două linii de măsură și echipamentele de măsurare ale acestora au fost montate într-o etapă de dezvoltare ulterioară și nu sunt integrate în sistemul de automatizare locală la data prezentei.

Comunicația cu traductoarele din instalația tehnologică se realizează prin protocol Profibus-PA, respectiv prin intermediul modulelor de 4-20mA ale automatului programabil.

Datele preluate prin intermediul PLC de la elementele din instalația tehnologică și din sistemul de supervizare măsurare gaze sunt afișate pe un panou cu ecran tactil (HMI) montat pe ușa tabloului de automatizare. Panoul permite operatorilor comanda elementelor de execuție din instalația tehnologică, vizualizarea valorilor citite din teren, vizualizarea de evenimente și alarme, generarea de grafice. Adicional, datele sunt preluate din automatul programabil în două calculatoare în redundanță, accesabile printr-o consola KVM pe care rulează o aplicație operator PC .

La momentul actual, principalele funcții ale sistemului de automatizare sunt următoarele:

- Achiziția, procesarea și afișarea în timp real a parametrilor de proces;
- Înregistrarea și afișarea evenimentelor;
- Semnalizarea și afișarea alarmelor;
- Funcții logice de comandă;
- Funcții logice de protecție/interblocare;
- Funcții de comunicație.

ii) Descrierea produselor solicitate

Cerințe hardware

Furnizorul va livra un tablou de automatizare TA, tip tablou electric, cu sistem de organizare a cablurilor, sisteme electrice auxiliare (surse de alimentare redundate), bariere de potențial intrinseci, convertoare de protocoale de comunicație, cleme, etc.

Tabloul electric general de automatizare TGA trebuie să respecte următoarele cerințe:

- TA va fi certificat d.p.d.v. al securității muncii;
- TA va avea prevăzut un marcaj vizibil cu indicator de avertizare prezență tensiune;
- Bornele de legare la pământ se vor marca vizibil;
- Ansamblul aparataj joasă tensiune - suport trebuie să fie stabil la seisme;
- Etichetele de identificare de pe aparate trebuie să fie scrise în limba română;
- TA va fi protejat contra prafului și umezelii;
- În timpul transportului se va asigura poziția verticală și stabilitatea tablului;
- Aparatura destinată TA va fi transportată în condiții de siguranță;
- Protecție anticorozivă: vopsire: pulbere epoxy / polyester, $\geq 50 \mu\text{m}$, RAL 7035 sau echivalent prin acoperire electrochimică.

Tabloul va fi echipat cu întreruptoare automate pentru următoarele circuite electrice:

- De alimentare sistem de automatizare:
 - Surse de tensiune 230V c.a./24V c.c. alimentate din surse de alimentare diferite:
 - Sursă de alimentare de la rețea
 - Sursă de alimentare de la UPS
- PLC și module aferente (module de comunicație, module de intrări și ieșiri analogice și digitale) care să permită monitorizarea și controlul echipamentelor din instalația tehnologică și comunicațiile cu un panou HMI, un calculator operator, cu sistemul de supervizare măsură gaze și cu sistemul SCADA VMTG;
- Panel PC cu display HMI;
- Unitate PC industrială pentru aplicație de operare;
- Bariere pentru separarea galvanică a echipamentelor cu protecție intrinsecă din instalația tehnologică și echipamentele montate în TA, conform specificațiilor tehnice atașate;
- Dispozitive electrice auxiliare (Cleme, rele, etc.).

Toate produsele menționate anterior trebuie să îndeplinească minim specificațiile indicate în fișele tehnice atașate.

Furnizorul va asigura toate interfețele software și hardware necesare pentru a asigura comunicația sistemului de automatizare cu:

- Elementele din instalația tehnologică (toate acționările electrice de robinete, dar și senzorii și traductoarele din instalația tehnologică);
- Sistemul de supervizare măsură gaze, care va prelua date de la toate cele 5 linii de măsurare;
- cu serverul de timp montat în tabloul de măsură TM, în vederea sincronizării automate a timpului;
- cu sistemul de comandă și monitorizare la distanță SCADA VMTG – CCAMS Ghidighici;
- cu modulele de extensie PLC de la Grup Robinete Prut (Platforma B Ungheni).

Tabloul de automatizare TA, în construcție metalică, se va instala de către furnizor în containerul metalic de la locație, în Containerul de automatizare măsurare. Se vor reutiliza toate cablurile existente între Containerul de automatizare măsurare și instalația tehnologică. Locația exactă a TA în interiorul Containerului de automatizare măsurare se va stabili în funcție de necesitate și de lungimea rezervei cablurilor existente.

Condiții tehnice pentru tabloul de automatizare TA

Tabloul și toate accesoriile necesare montajului vor fi confecții metalice, tip industrial, cu dimensiuni corespunzătoare volumului de aparataj. Toate confecțiile metalice și accesoriile pentru montaj vor fi tratate anticoroziv înainte de vopsirea în câmp electrostatic, în conformitate cu codul RAL 7035.

Tabloul electric va fi prevăzut cu ventilator și rezistență electrică cu circuit termostatat filtru, întrerupător pe ușă, priză electrică de serviciu 230V c.a. și corp de iluminat pentru mentenanță. Funcționarea

corpului de iluminat va fi condiționată de poziția ușii. Dimensiunile ventilatorului de răcire și a rezistenței de încălzire vor fi stabilite în urma unui calcul tehnic.

Tabloul de automatizare TA va fi dimensionat corespunzător circuitelor necesare.

Pe ușa TA vor fi montate două chei:

- Cheie fizică de comandă cu două poziții (LOCAL și SCADA) care va fi conectată la una între intrările digitale ale automatului programabil și care să permită selecția între regimul de comandă din instalație și regimul de comandă de la distanță, din SCADA VMTG. Cheia Local/SCADA va fi utilizată pentru interblocări în cadrul programului înscris în memoria PLC.
- Cheie fizică de comandă cu două poziții (MANUAL/AUTOMAT) care va fi conectată la una dintre intrările digitale ale automatului programabil. Cheia MANUAL/AUTOMAT va fi utilizată pentru selecția modului de funcționare a robinetului de reglare. În modul MANUAL, robinetul de reglare va prelua ca referință poziția în procente, iar în modul AUTOMAT reglarea se va efectua având ca referință o valoare de presiune. Sistemul de reglare va ține cont și de cantitatea de gaze livrată. În momentul în care se va livra cantitatea de gaze stabilită de operator prin introducerea valorii de la tastatură în aplicația de supervizare de pe PC/Panou, robinetul de reglare va primi în mod automat comanda de închidere de la sistemul de automatizare. Ulterior primirii comenzii de închidere și execuției acesteia de către robinetul de reglare, sistemul de automatizare va transmite în mod automat și comenzile de închidere pentru robinetele de izolare a stației. De notat faptul că referința de cantitate gaze livrată va fi debitul total pe stație.

Toate confecțiile metalice vor fi legate la borne de punere la pământ.

Dulapul TA va avea ușile astfel construite încât să existe posibilitatea interschimbabilității sensului de deschidere al acestora (stânga /dreapta).

Ușa / ușile tabloului electric vor avea următoarele caracteristici:

- vor prinse în balamale;
- vor avea deschidere liberă cel puțin 175°;
- vor fi dotate cu dispozitiv de închidere;
- vor fi vopsite în culoarea tabloului;
- vor avea buzunar interior pentru planuri.

Echipamentele din interiorul TA vor fi montate pe șină DIN.

TA va avea etichete cu indicativul acestuia pe față și pe spate. Etichetele vor fi puse sus, pe partea fixă a dulapului. Toate componentele vor avea etichete corespunzătoare cu simbolurile din schema electrică. Textele etichetelor vor fi scrise în limba română.

Circuitele din TA vor fi prevăzute cu etichete și tile, pe care se vor indica sursa și destinația conductorului. Aceste inscripții, dar și etichetele de pe echipamentele instalate în TA vor fi amplasate în cu vedere din direcția deservirii tabloului, astfel încât identificarea acestora să fie cât mai facilă.

Conexiunile TA vor fi realizate cu cleme corespunzătoare curentului vehiculat, care să asigure o prindere sigură a conductorilor. Șirurile de cleme se vor organiza în funcție de tensiune și de natura semnalului. Dispoziția aparaturii pe ușa/ușile și în interiorul TGA, va fi corespunzătoare unei funcționări optime a echipamentelor și a unei exploatare și întrețineri cât mai facile. Aparatele trebuie să corespundă datelor nominale din schema electrică monofilară. Aparatul folosit trebuie să fie fiabil, robust, cu caracteristici tehnice prin care să se asigure siguranța în exploatare.

Echipamentele numerice vor fi de tip industrial. Acestea se vor alimenta radial, din baretele de alimentare de **24 Vcc** dedicate alimentării acestui tip de echipamente și vor avea minim următoarele caracteristici:

- regim continuu de funcționare;

- corespunzătoare unui proces cu viteză de ciclare de 100 ms;
- Rezervă de memorie suficientă - minim 20% din memoria instalată.

Cablurile se vor alege în funcție de natura semnalelor – ecranate, cu conductori torsadați și se vor eticheta înainte de ieșirea din panou și pe traseu conform jurnalului de cabluri.

Accesul cablurilor în TA se va face prin presetupe, prin partea inferioară a acestuia. Cablurile vor avea etichete la ambele capete, pe care se va scrie originea/destinația circuitului. TA va avea o plintă de minim 100 mm.

Pozarea conductorilor în interiorul dulapului se va realiza în canale perforate cu capac. Cablurile de conexiune ale echipamentelor amplasate pe părți mobile din interiorul TGA se vor poziționa în canal spirală pentru cabluri în tablou electric, dimensionate conform necesităților.

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

- **secțiuni minime:**

- 2,5 mmp pentru circuite de curent;
- 1,5 mmp pentru circuite de tensiune, comandă, semnalizare;
- 1 mmp pentru circuite de monitorizare.

- **culoare:**

- negru, maro, gri – fază (L1, L2, L3);
- albastru deschis - nul;
- verde cu galben - nul de protecție;
- roșu – circuite UPS;
- albastru închis – polaritate pozitivă curent continuu;
- alb / albastru – polaritate negativă curent continuu;
- violet – circuite cu protecție intrinsecă;
- portocaliu - circuite cu potențial extern.

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

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

Condiții tehnice pentru echipamentele numerice din TA

Automatul programabil (PLC) va fi modular și va fi alcătuit din:

- Surse de alimentare 24Vcc;
- Unitate centrala (CPU);
- Module de intrări digitale;
- Module de ieșiri digitale;
- Module de intrări analogice;
- Module de ieșiri analogice;
- Module de comunicație, conform cu protocoalele pentru care sunt echipate elementele din instalația tehnologică (Profibus DP, Profibus PA, Modbus RTU, etc.);
- Modul de comunicație pentru asigurarea conexiunii cu sistemul de supervizare măsurare gaze;
- Modul de comunicație pentru asigurarea comunicației cu sistemul SCADA VMTG, prin protocol IEC 60870-5-104.

Detaliile pentru integrarea prin protocolul de IEC60870-5-104 se va stabili în timpul execuției lucrărilor. Alimentarea automatului programabil și a panoului cu ecran tactil HMI se va realiza din două surse de tensiune independente, una fiind rețeaua electrică și alta UPS-ul de automatizare, cu scopul asigurării de rezervă a alimentării.

Pe perioada de comutare a surselor de alimentare, PLC-ul nu va genera nici o comandă către echipamente, pentru evitarea apariției unor erori sau alarme datorită lipsei de energie electrică. Modul de interconectare al echipamentelor de proces, de comandă și de control dar și al subsistemelor din Stația de Măsură Gaze este evidențiat în schema bloc a automatizării. Două surse de 24Vcc vor alimenta circuitele de achiziție și comandă printr-un modul de redundanță care asigură echilibrarea sarcinii și continuitatea alimentării în cazul apariției unui defect.

Pierderea alimentării sau orice altă problemă cu una sau mai multe unități din câmp conectate la sistemul de automatizare nu va duce la pierderea comunicației cu unitățile rămase operaționale sau a controlului acestora. La reluarea alimentării unităților afectate, acestea vor fi reintegrate automat în sistem, fără a fi nevoie de o intervenție suplimentară a operatorului.

În cazul defectării unui modul de intrare/ieșire/comunicație al automatului programabil, programul înscris în memoria acestuia trebuie să continue să ruleze, astfel încât să fie asigurat controlul și comunicația cu echipamentele conectate la modulele funcționale rămase.

Echipamentele utilizate 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 exploatarea instalațiilor.

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

- 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 asigure pe toată durata lor de viață un timp mediu de funcționare între două defecte relativ constant. Se va preciza de către Furnizor raportul între durata medie de reparație în urma unei avarii și durata calificată de viață a echipamentului (respectiv durata perioadei de uzură).

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. De asemenea, vor fi prevăzute cu posibilitatea de testare, configurare, programare locală și/sau de la distanță.

Echipamentele, prin hardware și software corespunzător, vor realiza și funcțiile:

- depistarea defectelor în instalații și pe rețea;
- toleranța la erori;
- transmiterea erorilor pentru înregistrarea acestora.

Semnalele de ieșire și informațiile privind starea echipamentului, detectarea defectelor, autocontrolul etc. se vor afișa local și se vor transmite și la sistemul ierarhic superior. Modulul de timp propriu trebuie să permită sincronizarea cu timpul unui echipament ierarhic superior.

Toate echipamentele numerice trebuie să aibă inscripționată sigla paneuropeană "CE".

Cerințe software

Sistemul de automatizare asigură comenzile automate ale principalelor elemente de execuție, dar și preluarea și afișarea permanentă a tuturor parametrilor și informațiilor legate de stația de măsurare Gaze Ungheni la camera de comandă. Controlul și operarea Stației de Măsurare Gaze se face prin intermediul unui automat logic programabil (PLC) și ale modulelor aferente acestuia (module de intrare/ieșire, module de comunicație) iar cu ajutorul unui panou cu ecran tactil, respectiv a unui calculator de operare, aceste operațiuni pot fi realizate centralizat de către personalul care deservește stația.

Furnizorul va dezvolta o aplicație PLC, cu posibilitate de upgradare ulterioară, al cărei cod sursă îl va pune la dispoziția Entității Contractante la finalul contractului, împreună cu licențele necesare dezvoltării programului. Codul sursă va fi livrat neparolat și actualizat la ultima versiune, și anume cea din automatul programabil. În cazul în care sunt utilizate biblioteci dezvoltate de terțe părți, furnizorul le va pune la dispoziția Entității contractante și pe acestea.

În cadrul programului înscris în memoria PLC, va exista o rutină de tratare a erorilor care să includă diverse scenarii posibile, cum ar fi defectarea unui modul PLC, astfel încât programul să continue să ruleze și să se poată primi date de la elementele din instalația tehnologică și sistemele învecinate chiar dacă un modul este defect.

Automatul programabil va citi ciclic date de la elementele instalației tehnologice (robinete acționate electric, traductoare) și de la sistemele conexe, astfel încât să fie asigurată corespundența valorilor afișate prin intermediul aplicațiilor operator de pe HMI și calculator operare să corespundă cu realitatea din instalația tehnologică.

Semnalele aferente acțiunilor electrice se vor prelua în PLC prin protocoalele de comunicație pentru care sunt echipate aceste acțiuni și vor fi minim următoarele:

- poziție capete de cursă;
- închidere/deschidere;
- depășire cuplu la deschidere;
- depășire cuplu la închidere;
- supraîncălzire motor;
- robinet blocat;
- selector acționare pe poziția local/remote/off;
- lipsă fază;
- lipsă alimentare;
- defect contactor;
- poziție vană > xx%;
- poziție vană < xx%;
- alarmă temperatură internă;
- alarmă generală;
- alți parametri preluați prin comunicație serială.

Semnalele preluate prin fir fizic de la robinetul de reglare vor fi:

- confirmare capăt cursă închidere robinet;
- confirmare capăt cursă deschidere robinet;
- alarmă generală funcționare robinet;
- poziție robinet 4-20 mA;
- operare locală/remote;
- operare manuală locală.

Notă: *Nu se consideră eroare în automatizare poziția LOCAL sau OFF a selectorului acționării, dar se consideră condiție de transmitere a comenzilor!*

În cazul pierderii comunicației cu una sau mai multe acționări, se va seta în automatul programabil o alarmă care va fi transmisă către interfețele cu operatorul. Dacă pierderea comunicației are loc în timp ce se execută o comandă, comanda dată de operator/ din SCADA nu va fi reținută în PLC, din motive de securitate.

Comenzile transmise cu ajutorul PLC acționărilor electrice ale robinetelor din instalație vor fi următoarele:

- deschidere completă;
- închidere completă;
- oprire la moment aleatoriu;
- inversare a sensului de acționare.

Comenzile transmise prin fir fizic prin intermediul modulelor de intrare/ieșire PLC acționării robinetului de reglare vor fi:

- comandă închidere/deschidere robinet conform **set point**;
- comandă **4-20 mA**.

Inversarea sensului de acționare reprezintă situația când operatorul transmite comandă de închidere în timp ce robinetul este încă în proces de deschidere sau invers. În acest caz, acționarea ar trebui să se oprească din mișcarea pe care o execută și să pornească în sens invers.

Toate comenzile vor fi condiționate de poziția cheii de pe comandă de pe ușa TA. În cazul în care cheia este pe poziția "Local" se vor putea transmite comenzi către acționări doar din Stația de Măsură Gaze. În cazul în care cheia este pe poziția SCADA, se vor putea transmite comenzi doar din SCADA VMTG; comenzile transmise din stație în timp ce cheia este pe poziția SCADA nu vor fi reținute în PLC. Comenzile transmise din SCADA când cheia de comandă este pe Local nu vor fi reținute în PLC. Monitorizarea parametrilor tehnologici din SCADA va fi activă indiferent de poziția acestui comutator, acestea vizând numai comanda elementelor de execuție.

Funcționarea robinetului de reglare va ține cont de poziția cheii de regim **MANUAL/AUTOMAT** montată pe ușa tabloului de automatizare, astfel:

- În regim **MANUAL**, operatorul va prescrie o poziție în procente a robinetului de reglare fie din aplicația de operare de pe panoul montat pe ușa tabloului, fie din aplicația de operare instalată pe calculatorul industrial;

Robinetul se va deplasa cu ajutorul acționării electrice la poziția prescrisă de operator.

- În regim **AUTOMAT**, operatorul va prescrie o valoare de presiune ca referință;

Acționarea robinetului de reglare va primi în mod automat comenzi de deschidere/închidere din automatul programabil, funcție de comparația valorii măsurate de traductorul de presiune din aval cu valoarea prescrisă a presiunii, astfel încât să fie asigurată presiunea specificată de operator prin intermediul uneia dintre cele două aplicații de control a instalației tehnologice. Sistemul de reglare va ține cont și de cantitatea de gaze livrată. În momentul în care se va livra cantitatea de gaze stabilită de operator prin introducerea valorii de la tastatură în aplicația de supervizare de pe PC/Panou, robinetul de reglare va primi în mod automat comanda de închidere de la sistemul de automatizare. Ulterior primirii comenzii de închidere și execuției acesteia de către robinetul de reglare, sistemul de automatizare va transmite în mod automat și comenzile de închidere pentru robinetele de izolare a stației. De notat faptul că referința de cantitate gaze livrată va fi debitul total pe stație (sumat de pe cele 5 linii de măsură).

Robinetul de reglare va avea același regim de funcționare și din SCADA VMTG, cu precizarea că se va lua în considerare poziția cheii LOCAL/SCADA de pe ușa TA la transmiterea comenzilor.

Programul înscris în memoria automatului programabil (PLC) va transmite automat comenzi către robinetele acționate electric de pe cele 5 linii de reglare atunci când este necesar să se deschidă sau închidă o linie de măsurare, în funcție de debitul de gaze care trebuie vehiculat și capacitatea minimă sau

maximă a liniilor de măsurare. Modul în care se vor executa secvențele automate de deschidere/închidere a liniilor se va stabili în cadrul fazei de proiectare și va ține cont de informațiile primite de la sistemul de supervizare măsurare gaze și de configurația instalației tehnologice la momentul efectuării manevrelor.

Ceasul intern al automatului programabil se va sincroniza cu ceasul serverului de timp instalat în TSMG automat sau/și manual minim o dată pe zi sau la repornirea PLC.

Se vor monitoriza, de asemenea, parametrii electrici preluați din TG, astfel:

- Pentru monitorizarea parametrilor de rețea în TG se va monta un analizor de energie. Analizorul de energie va gestiona rețeaua electrică trifazată și va transmite următorii parametri:

- Tensiune și curent;
- Putere activă, reactivă și aparentă;
- Factor de putere și frecvența;
- Tensiune / dezechilibru de curent / inversare faze;
- Alte valori, calculate și derivate.

- În vederea monitorizării stării acestora, fiecare întreruptor automat din TG va fi echipat cu contacte auxiliare de monitorizare a poziției și contacte auxiliare de semnalizare a poziției declanșat prin protecții. Semnalele se vor prelua în PLC prin intermediul modulelor de intrări digitale și vor putea fi monitorizate și vizualizate pe calculatorul industrial și pe HMI prin intermediul aplicațiilor soft dezvoltate pe acestea.

Comunicația cu analizorul de rețea se va realiza utilizând protocolul Modbus TCP sau protocolul Modbus RTU.

Furnizorul va dezvolta pe panoul cu ecran tactil HMI respectiv pe calculatorul operator câte o aplicație de monitorizare și operare dedicată, ale căror coduri sursă le va pune la dispoziția Entității Contractante la finalul contractului. Codul sursă va fi livrat împreună cu aplicațiile de dezvoltare cu licență, neparolate și actualizate. În cazul în care sunt utilizate biblioteci dezvoltate de terțe părți, furnizorul le va pune la dispoziția Entității contractante și pe acestea.

Aplicațiile vor prelua datele necesare din automatul programabil.

Aplicațiile dezvoltate vor avea funcționalități similare și vor include minim:

- interfață grafică sub formă de schemă sinoptică afișată pe ecranul calculatorului/HMI, care va prezenta în timp real, informații despre poziția și starea tuturor robinetelor acționate electric

- ferestre pop-up (formulare de control) pentru robinete în care vor fi afișate cuplul, curentul, poziția, eventuale erori, și de unde se va asigura posibilitatea de comandă a robinetelor cu acționare electrică de către operator prin intermediul calculatorului industrial cu HMI, pe bază de logare. Vor fi afișați minim următorii parametri:

- robinet în curs de deschidere;
- robinet în curs de închidere;
- robinet deschis, robinet închis (limită de capăt de cursă atinsă);
- valoarea cursei robinetului în procente din valoarea maximă;
- robinet în poziție intermediară;
- poziția selectorului de regim al acționării (local - off - remote);
- parametrii de funcționare al acționării electrice (curent, cuplu, putere, etc.);
- temperatura;
- cuplu la închidere și deschidere;
- semnalizări de defecțiune, avertizarea apropierea de valori periculoase ale parametrilor de funcționare, supraîncălzire motor sau lipsă fază;
- eroare acționare;
- existența sau lipsa comunicației;




- eroare modul comunicație;
 - eroare cablu, precum și alte semnale în funcție de aplicație;
 - modul de control selectat (SCADA – PLC/HMI – unitate locală de control acționari robinete);
 - numele operatorului autentificat pentru executarea manevrei;
- ferestre pop-up (formulare de control) pentru traductoare care vor asigura stabilirea limitelor de avertizare și alarmare pentru fiecare traductor în parte, dar vor și oferi informații cu privire la starea acestora (eroare de comunicație, etc.). Setarea limitelor se va face tot pe bază de logare.
 - orice manevră efectuată asupra robinetelor cu acționare electrică, prin intermediul calculatorului operare/HMI, va fi memorată împreună cu momentul execuției și cu numele utilizatorului, iar dacă manevra nu va fi făcută de la calculatorul operare/HMI se va memora cel puțin momentul în care aceasta a fost lansată. De asemenea orice modificare a poziției robinetelor va fi memorată împreună cu momentul efectuării acesteia și cu numele utilizatorului, dacă este logat vreun utilizator. Se vor putea genera rapoarte cu istoricul evenimentelor pe intervale de timp alese de personalul entității contractante în limita a cel puțin 60 zile;
 - se vor simboliza în mod diferit robinetele închise, cele deschise și cele pe poziție intermediară;
 - toate datele memorate vor putea fi preluate ulterior în format electronic, pe suport fizic, pentru analiză și prelucrare;
 - informațiile de bază legate de starea și funcționarea robinetelor vor fi afișate pe schema sinoptică a HMI/calculator operare;
 - valorile parametrilor tehnologici (presiune, temperatură) se vor afișa pe schema sinoptică în format digital;

În cazul ambelor aplicații se vor avea în vedere următoarele aspecte:

- O pagină de autentificare a operatorilor în instalație. Se vor defini minim 4 utilizatori cu parole diferite din care 1 este administrator de sistem. Parola administratorului de sistem se va preda Entității contractante în plic închis.
- Orice setare de parametri, luare în evidență a alarmelor, evenimentelor, filtre, sincronizare de timp, și comenzi în instalație se pot realiza numai prin autentificarea unui operator.
- O pagină principală cu prezentarea schemei tehnologice cu starea echipamentelor, afișarea parametrilor P, T și Q corectat, preluați din sistemul de supervizare măsurare gaze, un buton pentru deschiderea unei ferestre cu legenda simbolurilor și culorilor, poziția cheilor de selecție, butoane de acces în meniu și submeniu, data, oră etc.
- Fiecare echipament va avea, după caz, o fereastră dedicată tipului acestuia, pentru: vizualizare și comandă, setări praguri de alarmare, afișare parametri linie de măsură, vizualizarea parametri filtre, vizualizare și sincronizare ceas de timp real, etc.
- Accesarea acestor ferestre se va realiza fie prin apăsarea în dreptul echipamentului ce se dorește a fi vizualizat fie prin apăsarea pe butonul dedicat acestuia din 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.
- Cate o pagină pentru fiecare linie de măsură unde vor fi vizualizate principalii parametri tehnologici de pe liniile respective (volum măsurat, volum convertit, energie, presiune, temperatură, debit măsurat, debit convertit, status sistem măsură, etc.). Aceste date vor fi preluate din sistemul de supervizare măsură.
- 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 30 zile.

- Pagină de evenimente cu minim 300 de evenimente afișate și se va memora istoricul evenimentelor pe minim 10 zile; se vor memora cel puțin comenzile de deschidere/închidere robinete, inclusiv cele din SCADA VMTG, evenimente de sistem cum ar fi logare/delogare operator, schimbare limite de alarmare, etc.
 - Se vor afișa/ înregistra stările comunicației cu sistemele subordonate și SCADA VMTG atât în interfața grafică cât și în sistemul de alarmare al aplicațiilor.
 - Alarmerile vor avea atașat un câmp de luare la cunoștință care va fi activ numai când utilizatorul este autentificat în sistem. Luarea la cunoștință a alarmelor, data, ora și utilizatorul care a luat la cunoștință a acestora se va memora.
 - Istoricul, alarmele și evenimentele se vor putea descărca pe un suport fizic.
- Pentru acționările electrice se vor simboliza diferit starea robinetului și poziția cheii de regim.

Poziția cheii de regim este simbolizată prin culoarea pătratului de sub fiecare acționare:

Culoare	Simbol	Poziția cheii de selecție	Control
Gri		0/OFF	Poate fi acționată doar mecanic de la roata de manevra.
Galben		LOCAL	De pe panoul local al acționării.
Verde		DISTANȚĂ	De la distanță (panou operator sau din SCADA)

- Indicația de „0/OFF” înseamnă că robinetul are selectorul pe poziția off, acesta neputând fi controlat nici de la distanță nici local din butoane.
- Indicația de „LOCAL” (cu galben) arată ca robinetul este selectat în poziția locală și nu poate primi comanda din calculatorul industrial cu HMI, el poate fi operat doar din câmp de la butoanele de pe acționare.
- Indicația de „DISTANȚĂ” (cu verde) apare în momentul în care robinetul are selectorul pe poziția REMOTE și poate fi operat din calculatorul industrial cu HMI sau din SCADA în funcție de cheia de selecție HMI/SCADA.

Starea fiecărui robinet este dat de culoarea acestuia:

Culoare	Stare
Negru	Robinet Închis
Alb	Robinet Deschis
Galben intermitent	Robinet în Mișcare
Galben	Robinet oprit intermediar
Roșu	Robinetul are cel puțin o alarmă



Fig.1 Exemplu de robinet cu acționare electrică în poziția ÎNCHIS și cheia de comandă în poziția 0

Cerințe privind afișarea datelor:

1. Fereastra de comandă a acționărilor de robinete vor conține cel puțin următoarele informații:
 - Nume (tag) acționare;
 - Informațiile legate de poziția robinetului în procente, 0% însemnând închis și 100% reprezentând robinet deschis.
 - Butoanele de comandă, în funcție de prezența unui utilizator logat:
 - ÎNCHIDE

- DESCHIDE
 - STOP
 - Stare acționării: comunică/nu comunica cu PLC
 - Informații despre selectorul acționării
 - OFF
 - LOCAL
 - REMOTE
 - Poziția robinetului:
 - ÎNCHIS
 - INTERMEDIAR
 - DESCHIS
 - Operație robinet:
 - SE INCHIDE
 - SE DESCHIDE
 - Semnalizări:
 - DEFECTIUNE (roșu = alarma)
 - LIPSA FAZA ELECTRICA (roșu = alarma)
 - SUPRAINCALZIRE (roșu = alarma)
 - CUPLU DESCHIDERE (roșu = alarma)
 - CUPLU INCHIDERE (roșu = alarma)
- 2.** Afișarea parametrilor tehnologici P, T, Q:
- în stare normală, fără alarme active: valoarea și unitatea de măsură sunt pe fond gri;
 - cu cel puțin o alarmă activă: valoarea și unitatea de măsură este pe fond galben/roșu;
 - cu cel puțin o alarmă activă și litera "D" pe fond roșu indica alarmă de buclă, atunci când valoarea curentului data de traductor este sub 3,8 mA (cel mai probabil este întreruptă legătură între traductor și tabloul de automatizare).
- 3.** Pentru întreruptoare se vor utiliza următoarele culori:
- Roșu poziția închis;
 - Verde poziția deschis;
 - Galben/orange poziția declanșat prin protecții.

Aceste sunt condiții minime pentru realizarea ecranelor, acestea se vor particulariza conform cerințelor impuse de software-ul de dezvoltare utilizat și în funcție de necesități se vor suplimenta cu informațiile necesare.

Textele de pe display-ul HMI vor fi scrise în limba Română. Soft-urile trebuie să fie deschise pentru a permite preluarea și transmiterea semnalelor unor aplicanți terți. Soft-urile (de dezvoltare, de aplicație etc.) se vor preda Entității Contractante însoțite de licență și de documentațiile necesare pentru interconectarea cu alte sisteme sau pentru o dezvoltare ulterioară fără implicarea Furnizorului. Setările/configurațiile fiecărui echipament în parte se vor salva pe un mediu de stocare electronic și vor fi predate Entității Contractante.

Notă:

Pentru a evita situațiile în care s-ar putea transmite concomitent comenzi către elementele de execuție din aplicația de pe panoul de pe ușa TG și calculatorul operator, se impune realizarea unui interblocaj software între cele două dispozitive utilizând programul PLC. Astfel, atunci când cheia LOCAL/SCADA este pe poziția local, doar unul dintre cele două dispozitive va putea transmite comenzi la un moment dat. Dacă

se dorește schimbarea dreptului de comandă locală de pe un dispozitiv pe celălalt, un operator logat va trebui să intervină pentru a schimba locul de unde se dau comenzi din aplicație, prin intermediul unui buton.

Cerințe privind comunicația cu sistemul ierarhic superior

Protocolul IEC60870-5-104 se aplică echipamentelor și sistemelor de telecontrol prin transmisie TCP-IP pentru monitorizare și controlul proceselor la un nivel geografic răspândit.

În vederea interconectării cu sistemul SCADA VMTG se va ține cont de următoarele:

- PLC-ul din automatizarea locală va fi echipat cu interfață de comunicație ethernet dedicată doar comunicației SCADA.
- Protocol de comunicație va respecta cerințele IEC 60870-5-104.

Comunicația cu sistemul ierarhic superior va fi configurată astfel încât să se asigure căi de transmisie redundanță către Centrele de Date SCADA VMTG astfel: canal principal și de rezervă de comunicație aferente portului ethernet. Se va defini o interfață calculator tip IEC60870-5-104 ai cărei parametri de comunicație vor fi specificați ulterior de către personalul de specialitate VMTG.

Parametrii comunicație IEC6-870-5-101	Tip/Valoare
Port ethernet	RJ45
Fire	4x2
ASDU size	2 byte
ASDU address	Comunicat de VMTG la implementare
IOA size	3 byte
Originator	Da
Spontaneous transmission	Da

Notă:

Adresa ASDU se va alocă la implementarea proiectului de către personalul de specialitate din departamentul de resort a VMTG.

IOA	Adrese	Format
Valori măsurate (proces)	8193, 8194, ...	TI13 (fara stampila de timp) Measured value, short floating point value M_ME_NC_1
Valori digitale (proces)	4097, 4098, ...	TI30 (cu stampila de timp) Single-point information with time tag CP56Time2a M_SP_TB_1

Harta de adresare se va pune la dispoziție personalului de specialitate VMTG și va corespunde cerințelor legate de semnale din prezentul document, în format tipărit și electronic (tip CSV sau XLS). Interfețele de comunicare și software-ul de configurare livrate odată cu echipamentele vor permite personalului de specialitate VMTG:

- să parametrizeze orice port de comunicație aflat în dotarea echipamentului PLC;
- să facă adăugări și ștergeri ulterioare a parametrilor din harta de adresare fără intervenția Furnizorului. În acest sens, ca și parte a documentației sistemului, se va înainta o procedură în care se vor menționa toate instrucțiunile necesare.

Cerințe privind alarmarea prin sistemul SCADA VMTG:

<i>Caiet de sarcini: Echipamente și accesorii aferente modernizării sistemului de control debit și presiune, sistemului de automatizare, sistemului de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni</i>	31 58
--	----------------

Condițiile de generare a alarmelor și evenimentelor vor fi configurate în funcție de valoarea unei mărimi de proces sau ca rezultat al unei expresii logico-matematice ce are ca parametri una sau mai multe mărimi de proces. Fiecare alarmă sau eveniment va avea atașată o stampilă de timp care marchează momentul când ea a fost generată și de asemenea alte câmpuri care conțin mesajele text ce trebuie afișate, un text de ajutor contextual, câmp de confirmare, numele utilizatorului care confirmă alarma, câmp de adnotări ce le poate face utilizatorul și câmpuri care permit structurarea și sortarea alarmelor după diferite criterii zonale sau de importanță. Toate alarmele și evenimentele generate se stochează într-o bază de date pentru o anumită perioadă de timp configurabilă. Vizualizarea alarmelor și evenimentelor se face cu ajutorul unor programe client din Dispecceratul SCADA VMTG ce comunică prin rețea cu serverul de aplicație, sub formă tabelară, existând posibilitatea sortării alarmelor după diferite criterii. Alarmele pot fi confirmate și adnotate de către orice utilizator autorizat.

Sistemul de alarmare al aplicației server SCADA VMTG se va configura de către furnizor pentru a genera automat mesaje tip SMS în cazul în care unul dintre parametri tehnologici depășește limitele inferioare sau superioare presetate (domeniul de lucru) prin intermediul unui modem GSM dedicat instalat tot la nivelul rack-ului de echipamente TI&C SCADA VMTG Ghidighici (Chișinău), conectat în rețeaua LAN a acestuia.

Modem GSM se va livra, instala și configura, în cadrul prezentului proiect de către furnizor.

Serviciul de transmitere a mesajelor SMS (cartelă SIM) va fi asigurat de către Entitățile Contractante în faza de implementare a proiectului.

Cerințe privind sincronizarea de timp PLC-sisteme subordonate:

Din TSMG se va transmite automat sincronizarea de ceas prin mecanismele protocolul NTP către PLC și acesta va retransmite echipamentelor care suportă sincronizarea ceasului (ex. calculatorul operator și HMI de pe ușa tabloului de automatizare).

Sincronizarea ceasului de timp real a echipamentelor se va realiza după sincronizarea ceasului de timp real al PLC-ului primit de la TSMG. Sincronizarea de ceas a echipamentelor 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>2023). Se va include în programul PLC o funcție pentru verificarea validității ceasului primit de la serverul de timp din TSMG.

Funcționalitate generală:

Echipamentul conectat la sistemul SCADA VMTG va trebui să fie capabil să recepționeze telegrame de interogare generală (TI100 și TI101) conform standardului IEC60870-5-104 la stabilirea automată a comunicației respectiv manual prin acțiune inițiată de la punct central SCADA. În acest caz echipamentul va trebui să răspundă trimițând toate informațiile (variabile de proces și de stare) în formatul specificat de standardul IEC60870-5-104 către aplicația server a sistemului SCADA VMTG.

Echipamentul trebuie să asigure posibilitatea de configurare a minim 2 căi de comunicație cu centrul de control ierarhic superior printr-un echipament de comunicație (nu face obiectul prezentei achiziției).

Marcare cu atributul Invalid (IV) sau NotTopical (NT) a telegramelor IEC60870-5-104 pentru semnalele ce nu se pot citi (prin protocol sau pe cablu 4-20mA) din echipamentele de origine a semnalelor, echipamente subordonate (PLC, calculator debit, traductor temperatură sau presiune etc.) la întreruperea comunicației cu unul dintre echipamentele sau subsistemele subordonate.

Lista parametrilor necesar a fi transmiși în sistemul ierarhic superior:

Se vor configura în modulul dedicat pentru transmisia datelor în SCADA VMTG al automatului programabil parametrii de comunicație cu sistemul ierarhic superior și o listă a semnalelor. Implementarea corespunzătoare și testarea funcționalității se va verifica în cadrul procedurii de testare SAT.

Lista semnalelor se va supune înspre aprobare Entității Contractante și va conține minim următorii parametri:

Semnale digitale:		
Nr.	Denumire Semnal	Observații
1	Alarma tensiune de alimentare	Alarma cumulativă, rezultată din datele citite de la analizorul de rețea; dacă $U1 \leq 180V$ sau $U2 \leq 180V$ sau $U3 \leq 180V$ se va considera alarmă prezentă
2	Alarma siguranță comenzi	Alarmă cumulativă; provine de la oricare din întreruptoarele automate care ar putea periclita transmiterea comenzilor la vreun element de execuție din instalație
3	Alarmă sursa 1	
4	Alarmă sursa 2	
5	Alarmă UPS	
6	Alarmă comunicație cu sistemul de supervizare măsură gaze	
7	Cheie MANUAL/AUTOMAT	Poziția cheii MANUAL/AUTOMAT de pe TA; 0=Manual, 1=Automat
8	Cheie LOCAL/SCADA	Poziția cheii MANUAL/AUTOMAT de pe TA; 0=Local, 1=SCADA
9	RAE xx avarie	Semnale valabile pentru toate robinetele cu acționare electrică ON-OFF (RAE)
10	RAE xx poziție deschis	
11	RAE xx poziție închis	
12	RAE xx selector LOCAL	
13	RAE xx selector DISTANȚĂ (Remote)	
14	RRAE xx avarie	Semnale valabile pentru robinetul de reglare RRAE
15	RRAE xx poziție deschis	
16	RRAE xx poziție închis	
17	RRAE xx selector LOCAL	
18	RRAE xx selector DISTANȚĂ (Remote)	
19	RRAE xx PID Manual/Automat	
Semnale analogice:		
Nr.	Denumire Semnal	Observații
1	TP xx presiune	Valori de presiune citite de la traductorii de presiune
2	TT xx temperatură	Valori de temperatură citite de la traductorii de temperatură
3	TExt	Traductor de temperatură exterioară
4	RAE xx poziție	Poziții în procente ale robinetelor ON/OFF RAE
5	RRAE xx poziție	Poziții în procente ale robinetului de reglare RRAE
6	RRAE xx feedback poziție	Poziția prescrisă a robinetului de reglare RRAE
7	RRAE xx feedback presiune	Presiunea prescrisă a robinetului de reglare RRAE
8	Paramterii P, T, Q din sistemul de supervizare măsurare – online, orar, zilnic	
9	Parametri calitate gaze – gaz gromatograf – online, orar, zilnic	
10	Parametri punct de rouă apă/hidrocarburi	
Comenzi robinete:		
Nr.	Denumire Semnal	Observații
1	RAE xx deschide	Semnale valabile pentru toate robinetele cu acționare electrică ON-OFF (RAE)
2	RAE xx închide	
3	RAE xx stop	
4	RRAE xx deschide	Semnale valabile pentru robinetul de reglare RRAE

5	RRAE xx închide	
6	RRAE xx stop	
7	RRAE xx PID Manual/Automat	
Setpointuri robinete:		
Nr.	Denumire Semnal	Observații
1	RRAE xx Setare poziție	Semnale valabile pentru robinetul de reglare RRAE
2	RRAE xx Setare presiune	

Se vor livra, instala și configura minim următoarele produse:

Nr.	Produs	Cantitate, buc.
1	PC Industrial	1
2	Monitor PC Industrial	1
3	Tablou TA	1
4	Panel PC	1
5	PLC	1
6	Tablou TG	1
7	Tablou TAAR	1
8	Traductor de temperatură exterioară	1

C. SISTEM ENERGETICE

Alimentarea cu energie electrică

În cadrul prezentului proiect de modernizare a instalațiilor electrică și de automatizare se vor utiliza pentru comunicația cu echipamentele din instalația tehnologică și alimentarea cu energie electrică a acestora cablurile existente. Singurele cabluri care vor fi livrate și pozate de către Furnizor vor fi cele aferente sistemului de control presiune/debit.

La finalizarea lucrărilor se vor realiza **măsurători electrice** în conformitate cu prevederile documentului normativ-tehnic în domeniul energiei **NE1-01:2019** „Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici”. În cazul în care valoarea măsurată a rezistenței de dispersie a prizei de pământ va fi sub **1 Ω**, se vor realiza măsuri pentru îmbunătățirea acesteia.

Tablourile electrice TA, TSMG, TG și TC se vor monta în incinta containerului metalic de automatizare și măsurare, astfel încât să poată fi utilizate cablurile de alimentare și monitorizare a echipamentelor din instalația tehnologică existente.

Alimentarea cu energie electrică a SMG Ungheni este realizată dintr-un BMPT amplasat în afara incitei.

Alimentarea cu energie electrică a sistemului **AAR** (anclanșarea automată a rezervei) de la rețea, va fi realizată cu cablul de cupru armat izolat PVC cu întârziere mărită la propagarea flăcării.

Atât la subtraversarea drumurilor cât și la intersecția traseului subteran cu conducte, cablul de alimentare se va proteja în tub de protecție din pvc dur.

Sistemul **AAR** va avea 2 surse de tensiune: una de la rețea de alimentare cu energie existentă și una de la generatorul diesel, utilizată pentru backup.

În cazul întreruperii tensiunii de alimentare cu energie electrică, până la pornirea generatorului diesel, alimentarea sistemelor de automatizare, a sistemului de măsurare gaze și a sistemelor de comunicații va fi asigurată cu energie electrică de două UPS-uri existente, identice, având următoarele caracteristici: Model VGS-10K, Intrare c.a. 230V, ieșire c.a. 230V, P=9000W.

Generatorul existent va asigura o funcționare continuă a echipamentelor pe perioada în care nu există alimentare cu energie electrică.

Tabloul electric AAR va fi înlocuit cu unul nou și va asigura schimbarea automată a surselor de tensiune, respective rețeaua existent sau generator.

Tabloul electric general de distribuție TG (montaj container automatizare și măsurare)

Se va livra un tablou electric general pentru distribuția energiei electrice către consumatori.

Tabloul electric general de distribuție TG va conține următoarele circuite:

- Întrerupător general pentru sistem AAR;
- Contactori de forță tip AC3 necesari sistemului de trecere automată a rezervei de energie electrică pe rețea sau generator, comanda acestora fiind efectuată de controlerul montat în interiorul carcasei generatorului pe motorină
- Întrerupător general tablou electric de distribuție
- Distribuitor de mare curent 160A
- Dispozitiv de tip descărcător cu întrerupător automat încorporat pentru a reduce amplitudinea supratensiunilor la o valoare nepericuloasă, cu numărul de poli **tip 3P+N**, montaj pe șină DIN. Descărcătorul se va cupla direct la priza de pământare generală, calculată și măsurată pentru o rezistență de dispersie sub **1 Ω**.
- Pentru monitorizarea parametrilor de rețea în **TG** se va monta un analizor de energie. Analizorul de energie va gestiona rețeaua electrică trifazată și va transmite următorii parametri:
 - Tensiune și curent;
 - Putere activă, reactivă și aparentă;
 - Factor de putere și frecvența;
 - Tensiune / dezechilibru de curent / inversare faze;
 - Alte valori, calculate și derivate.

Comunicația datelor dintre analizorul de energie și sistemul de comandă și control PLC se va face utilizând protocolul de comunicație Modbus, port RS485 sau Ethernet. Pentru aceasta se va folosi cablu de date torsadat de comunicații negru 1x2x1mmp sau CAT6.

- Circuite de protecție de tip disjunctor magnetotermic pentru acționările electrice existente în site. Disjunctoarele magnetotermice aferente liniilor de măsurare 4 și 5 se vor reloca din tabloul electric existent în TG. Se vor livra și instala disjunctoare magnetotermice noi pentru restul acționărilor electrice.
- Circuite de protecție pentru sistemul de iluminat perimetral din incinta SMG.

Tabloul de distribuție trebuie să funcționeze la parametri normali indiferent de condițiile de mediu ambiant.

Tabloul electric va fi prevăzut cu ventilator și rezistență electrică cu circuit termostatat, filtru, întrerupător pe ușă, priză electrică de serviciu 230V c.a. și corp de iluminat pentru mentenanță. Dimensiunile ventilatorului de răcire și a rezistenței de încălzire vor fi dimensionate în urma unui calcul tehnic utilizând un program specializat.

Tabloul electric va avea plintă de minim 100mm și sistem de intrare cabluri cu presetupe.

Tabloul electric general de distribuție **TG**, va fi dimensionat corespunzător circuitelor necesare.

Tabloul electric TG va fi testat în fabrică și executat probe FAT împreună cu beneficiarul înainte de livrare.

Cablurile electrice conectate cu furnitura tabloului electric TG vor fi cele existente, iar poziția acestuia în container se va stabili în funcție de lungimea rezervelor și a așezării celorlalte tablouri învecinate.

Tabloul electric de automatizare TA va conține următoarele echipamente și circuite electrice:

- Întrerupătoare automate aferente circuitelor de c.c. și c.a.
- Surse de tensiune **230V c.a./24V c.c.** alimentate din surse de alimentare diferite:
- Sursă de alimentare de la rețea
- Sursă de alimentare de la UPS
- PLC
- Panel PC cu display HMI
- Circuite pentru traductoare de presiune, temperatură
- Stație operator automatizare;
- Bariere Ex ia pentru separarea galvanică a echipamentelor cu protecție intrinsecă din instalația tehnologică de echipamentele montate în tabloul electric TA

Tabloul electric va fi prevăzut cu ventilator și rezistență electrică cu circuit termostatat, filtru, întrerupător pe ușă, priză electrică de serviciu **230V c.a.** și corp de iluminat pentru mentenanță. Dimensiunile ventilatorului de răcire și a rezistenței de încălzire vor fi dimensionate în urma unui calcul tehnic utilizând un program specializat.

Tabloul electric va avea plintă de minim 100mm și sistem de intrare cabluri cu presetupe.

Tabloul electric de automatizare **TA** va fi dimensionat corespunzător circuitelor necesare.

Tabloul electric TA va fi testat în fabrică și executat probe FAT împreună cu beneficiarul înainte de livrare.

Cablurile electrice conectate cu furnitura tabloului electric TA vor fi cele existente, iar poziția acestuia în container se va stabili în funcție de lungimea rezervelor și a așezării celorlalte tablouri învecinate.

Datele precum și comenzile aferente instalației de automatizare și a grupului de robinete de la Prut (Platforma B Ungheni) vor fi integrate și transmise către SCADA VMTG prin conexiunea cu tabloul de comunicații **TC**.

Tabloul electric sisteme de măsură gaze TSMG va conține următoarele echipamente și circuite electrice:

- Surse de tensiune **230V c.a./24V c.c.** alimentate din surse de alimentare diferite:
- Sursă de alimentare de la rețea
- Sursă de alimentare de la UPS
- Calculator supervizare sistem de măsură PAY
- Calculator supervizare sistem de măsură CHECK
- Sistem KVM conectat cu cele 2 calculatoare de supervizare;
- Interfețe multistream cu calculatoarele de debit de pe liniile PAY, CHECK și de pe linia de verificare;
- Switch-uri Ethernet;
- Server de timp cu GPS;
- Echipamentele și interfețele necesare comunicației cu sistemul de automatizare, cu sistemul de monitorizare date din România, dar și cu sistemul centralizat de calculatoare supervizare măsurare din Dispeceeratul „Vestmoldtransgaz” S.R.L.

Notă:

*Conexiunile se vor asigura de către Furnizor prin interconectarea cu circuitele de comunicații existente în **TC**.*

Tabloul electric va fi prevăzut cu ventilator și rezistență electrică cu circuit termostatat, filtru, întrerupător pe ușă, priză electrică de serviciu 230V c.a. și corp de iluminat pentru mentenanță. Dimensiunile ventilatorului de răcire și a rezistenței de încălzire vor fi stabilite în urma unui calcul tehnic.

Tabloul electric va avea plintă de minim 100mm și sistem de intrare cabluri cu presetupe.

Tabloul electric sisteme de măsurare gaze **TSMG**, va fi dimensionat corespunzător circuitelor necesare.

Tabloul electric TSMG va fi testat în fabrică și executat probe FAT împreună cu beneficiarul înainte de livrare.

Cablurile electrice conectate cu furnitura tabloului electric sisteme de măsurare gaze **TSMG** vor fi cele existente, iar poziția acestuia în container se va stabili în funcție de lungimea rezervelor și a așezării celorlalte tablouri învecinate.

Datele aferente sistemului de măsurare gaze, vor fi transmise către tabloul electric **TA** pentru execuție deschidere/închidere automată de linie în funcție de debit și reglare presiune/debit la ieșirea din SMG.

Datele aferente sistemului de măsurare gaze, vor fi integrate și transmise către sistemul centralizat de calculatoare supervizare măsurare din Dispeceratul VMTG prin conexiunea cu tabloul de comunicații **TC**.

Tablourile electrice container TEC1, TEC2, TEC3 vor conține următoarele circuite:

- Sistem de monitorizare faze cu posibilitatea decuplării doar a circuitului aferent climatizare în cazul unor anomalii în alimentarea cu energie electrică;
- Sistem de climatizare industrial;
- Sistem de iluminat;
- Prize monofazate;
- Priză trifazată;
- Sistem de ieșire EXIT.

Intrarea cablurilor în tabloul electric se va executa cu presetupe etanșe.

Tabloul electric container **TEC**, va fi dimensionat corespunzător circuitelor necesare.

Instalațiile electrice se încadrează în schema de tratare a nului de **tip TN-S** cu respectarea condițiilor specificate în normativul **NP 099-04** privind “Instalații electrice în medii cu pericol de explozie”.

Montaj și execuție trasee cabluri de alimentare cu energie electrică și comunicație cu grupul de robinete pentru reglare presiunii gazelor și a debitului

Se vor prevedea montajul și execuția traseelor de cabluri electrice de alimentare și comunicație pentru integrare în sistemul de automatizare a unui robinet de reglare cu acționare electrică, a unui robinet de izolare cu acționare electrică, a traductoarelor de presiune (2buc) și a robinetelor mecanice cu indicarea poziției deschis/închis.

Montajul cablurilor se va executa subteran pe un traseu stabilit de comun acord în etapa de proiectare.

Cablurile electrice necesare pentru conexiunea între tabloul de automatizare TA și echipamentele din câmp sunt următoarele:

Nr. crt.	Denumire echipament	Denumire tablou electric	Tip cablu	Lungime (m)
1	Robinet de reglare RRAE	TA	Cablu CSYEABY-F 5x1mmp	140
2	Robinet de reglare RRAE	TA	Cablu CSYEABY-F 9x1mmp	140
3	Robinet de reglare RRAE	TA	Cablu comunicație Liycy 4x0,75mmp	140
4	Robinet de reglare RRAE	TA	Cablu CYABY-F 4x2,5mmp	140
5	Robinet ON/OFF RAE	TA	Cablu comunicație Liycy 4x0,75mmp	140
6	Robinet ON/OFF RAE	TA	Cablu CYABY-F 4x2,5mmp	140
7	Robinet mecanic RAMM 1	TA	Cablu CSYEABY-F 4x1,5mmp	140
8	Robinet mecanic RAMM 1	TA	Cablu CSYEABY-F 4x1,5mmp	140
9	Traductor presiune 1 aval	TA	Cablu CSYEABY-F 3x1,5mmp	140
10	Traductor presiune 2 amonte	TA	Cablu CSYEABY-F 3x1,5mmp	140

Atât la subtraversarea drumurilor cât și la intersecția traseului subteran cu conducte, cablul de alimentare se va proteja în tub de protecție din pvc dur.

Circuite electrice monofazate din tablourile electrice

Fiecare circuit monofazat de priză sau iluminat va fi prevăzut cu întreruptoare automate cu protecții diferențiale. Fiecare circuit monofazat de încălzire situat în zona cu pericol de explozie va fi protejat prin două protecții diferențiale, de 300 mA respectiv de 30 mA.

Iluminatul exterior va fi acționat manual, prin intermediul unui comutator cu came, de pe ușa tabloului TG.

Containerul aferent tablourilor electrice va avea podea casetată specializată de tip industrial pentru montajul corespunzător al cablurilor. Cablurile electrice vor intra în container prin sisteme de etanșare corespunzătoare, rezistente la intemperii, temperaturi scăzute sau ridicate, precum și la rozătoare sau insecte.

Containerul metalic de automatizare și măsurare va fi dotat cu un sistem de detecție, alarmare și stingere incendiu pentru a anula orice posibilitate de apariție a focului în interior.

Containerele tip vestiar și de operare vor fi dotate cu sistem de detecție, alarmare la incendiu.

Sistemul de monitorizare și control folosește energie electrică la următoarele tensiuni:

- **230 V, 50 Hz** pentru:
 - Alimentare încălzire cromatograf;
 - alimentare analizor de punct de rouă;
 - alimentare calculatoare, monitoare și imprimante;
 - alimentare switch-uri Ethernet;
 - surse de alimentare automat programabil;
 - alimentare surse **230V c.a./24 V c.c.**;
 - ventilație container;
 - încălzirea cutiilor Diabox, a cilindrilor cu gaz și a liniilor de prelevare gaz;
 - ventilație dulapuri;
 - iluminat interior și prize dulapuri;
 - alimentare centrală de detecție, alarmare și stingere la incendiu;
 - semnalizare optică și acustică.
- **24 V c.c.** pentru alimentare:
 - Calculatoare de debit și barierele de protecție intrinsecă aferente acestora;
 - controllere de comunicație;
 - convertoare Modbus RTU/ Modbus TCP;
 - Switchuri ethernet și de fibră optică;
 - sistemul de alimentare în buclă;
 - procesoare de comunicație și CPU;
 - module de interfață;
 - interfața operator (multi panel touch screen);
 - module I/O analogice și digitale;
 - alimentare gaz cromatograf;

Circuite selecție comandă și control

Pentru a putea selecta regimul de lucru a sistemului de automatizare se vor prevedea 2 selectoare pe ușa TGA; unul pentru **Selectie Loc Comanda „Local – Distanța”** și unul pentru **Selectie Regim de Lucru „Manual – Automat”**. Astfel se va putea selecta modul de lucru a sistemului de automatizare în mod **Manual** sau **Automat** și modul în care acesta va putea fi controlat **Local** sau de la **Distanță (SCADA VMTG)**.

Modul de funcționare al stației în caz de incendiu

În cazul în care se primește semnal de alarmă de la centrala de detecție și semnalizare incendiu la confirmarea a 2 senzori de detecție fum și temperatură în containerul de automatizare și măsură, se va da comandă din PLC de declanșare întreruptor automat general după o perioadă scurtă de timp pentru scoaterea de sub tensiune a tabloului electric general și apoi după o perioadă de timp prestabilită conform legislației de defersare a gazului inert.

Ordinea acestor operațiuni se va face la intervale de timp prestabilite pentru ca PLC -ul să aibă timp să trimită către SCADA VMTG date despre starea sistemului controlat.

Containerul metalic de automatizare va fi dotat cu centrală de stingere incendiu care va fi comandată de la distanță de către dispecerul SCADA VMTG sau automat de centrala de detecție și alarmare la incendiu.

Cerințe pentru cablurile electrice de conexiuni

Cablurile pentru conexiunile cu echipamentele din câmp vor fi utilizate cele existente, iar cele dintre tablouri sau echipamente vor îndeplini condițiile de mai jos.

Cablurile de energie vor fi cu conductoare din cupru, izolate în PVC, manta din PVC și cu întârziere mărită la propagarea flăcării. Izolația va fi pentru tensiunea de **1000V** între faze, respectiv **600V** între faza 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 iz. PVC n x 1,5 mmp (n reprezintă numărul de conductoare) executate conform SM IEC 60227-6:2016 Conductoare și cabluri izolate cu policlorură de vinil de tensiune nominală până la 450/750 V (STAS 8779/1980).

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 - mono, bi 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 sau diametrele minime admise ale conductoarelor cablurilor pozate în condiții normale de exploatare, verificate la condițiile electrice de la punctul anterior vor respecta următoarele secțiuni minime:

- la cablurile de energie (conductoare de cupru), secțiuni minime de 1,5 mm²;
- la cablurile de comandă-control (conductoare de cupru) secțiuni minime de 1 mm².

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.

Cablurile se vor marca astfel: dulap/echipament de unde pleacă - dulap echipament unde sosește.

Marcarea "aparat/bornă intrare – aparat/bornă plecare" se va realiza la conductoarele cablurilor și la conductoarele din tablouri.

În container intrarea cablurilor se va realiza prin sisteme de etanșare modulare.

Pentru cutiile și echipamentele din zona Ex se vor prevedea presetupe metalice cu dublă strângere pentru cabluri armate.

Se vor prevedea elemente de protecție a cablurilor electrice la ieșirea din pământ și intrarea în container.

Se va întocmi un jurnal de cabluri conform conexiunilor la faza de detalii de execuție.

D. SISTEM DE CONTAINERE METALICE

Containerele existente vor fi demontate de pe poziția actuală și se vor înlocui cu alte trei containere în conformitate cu fișele tehnice E-CMCA – CONTAINER METALIC CAMERĂ AUTOMATIZARE, E-CMCO – CONTAINER METALIC CAMERĂ OPERARE, E-CMCV – CONTAINER METALIC CAMERĂ VESTIAR, din **ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE**. Noile containere metalice se vor poziționa conform planșă ”Plan amplasare tablouri electrice în containere metalice SMG UNGHENI” și vor fi alimentate între ele prin prize și cuple trifazate cu un grad de protecție minim IP 65.

Containerul metalic de automatizare va avea un sistem dublu de climatizare de tip industrial încadrat în perete care va păstra o temperatură cuprinsă între +18° C ... +25° C. Sistemele de climatizare vor fi montate în poziții opuse pentru crearea unui circuit al aerului cât mai optim. Containerele metalice pentru vestiare și operare vor avea montat doar un singur sistem de climatizare.

Fiecare container va avea montat un tablou electric personalizat, care va respecta documentele tip schemă electrică monofilară TEC1, TEC2, TEC3 și calitatea echipamentelor solicitate în **ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE**.

E. SISTEM DE CONTROL DEBIT/PRESIUNE

Furnizorul va proiecta, livra, monta testa și pune în funcțiune un sistem de control automat a debitului și presiuni gazului care va avea în componență următoarele produse:

Nr. Crt.	Sistem	Cantitate contract	UM	Loc de livrare	Data de livrare solicitată	Specificații tehnice SAU cerințe funcționale minime	Durata minimă de garanție
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Robinet cu acționare electrică cu sferă (cu flanșe) RAE DN500 ANSI600	1	buc	SMG Ungheni	12 luni de la semnarea contractului	Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	24 luni
2	Robinet reglare cu acționare electrică (cu flanșe) RRAE DN300 ANSI600	1	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	
3	Robinet cu sferă cu acționare manuală (cu flanșe) RAM DN300 ANSI600	2	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	
4	Teu DN300, tip B	2	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	
5	Capac DN300, tip B	2	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	
6	Teu redus DN500/300, tip B	2	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	
7	Teu DN500, tip B	1	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	
8	Cot 90° DN500, tip B	4	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE, cu toate fișele tehnice	
9	Reducție Ø530/508	2	buc			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	

Nr. Crt.	Sistem	Cantitate contract	UM	Loc de livrare	Data de livrare solicitată	Specificații tehnice SAU cerințe funcționale minime	Durata minimă de garanție
0	1	2	3	4	5	6	7
10	TEAVA 508 x 10 L360 NE	12	m			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
11	TEAVA 324 x 10 L360 NE	12	m			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
12	Suportii conducte	300	kg			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
13	Izolație	16,8	mp			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
14	Vopsea	10	kg			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
15	Cablu de alimentare cu energie electrică RAE și RRAE CYABY-F 4x2,5mmp	280	ml			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
16	Cablu de comunicație RAE și RRAE LIYCY 4x0,75mmp	280	ml			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
17	Cablu CSYEABY-F 4x1,5mmp RAM	280	ml			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
18	Cablu CSYEABY-F 3x1,5mmp (traductori PT RRAE)	280	ml			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
19	Cablu CSYEABY-F 5x1mmp RRAE	140	ml			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	
20	Cablu CSYEABY-F 9x1mmp RRAE	140	ml			Conform ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE	

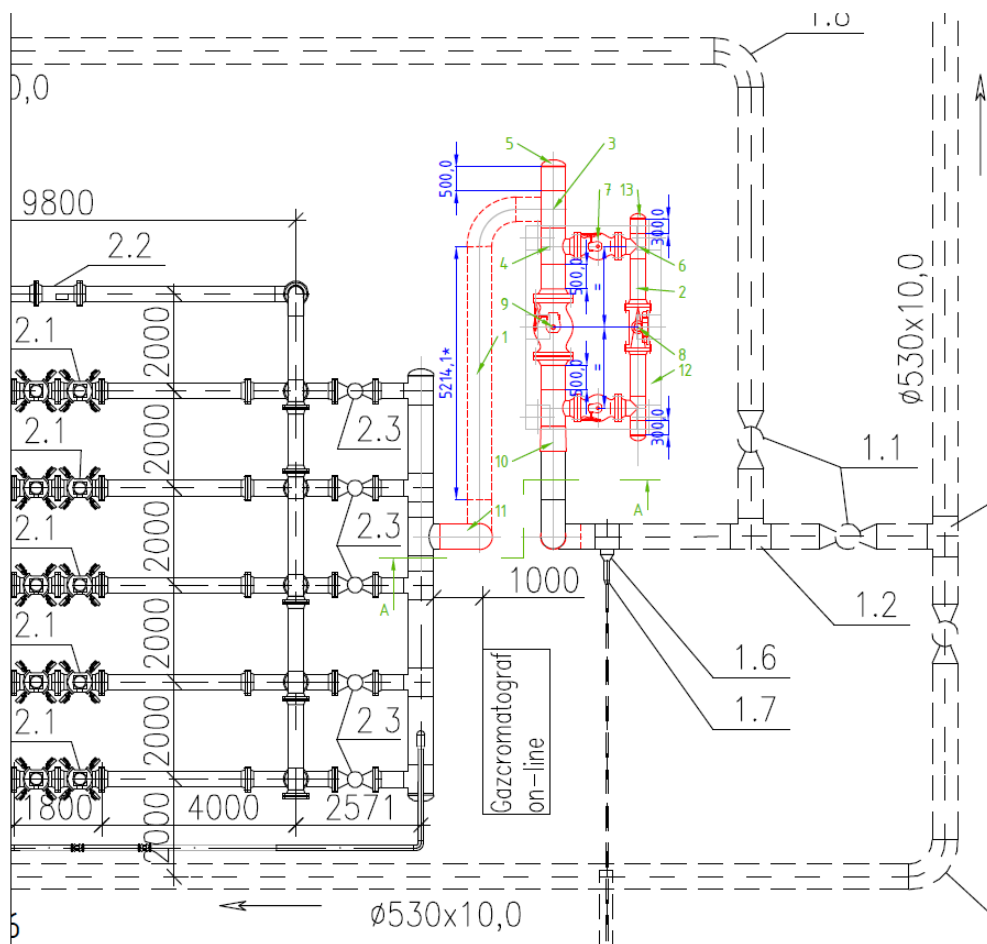
Oferta va include proiectarea pentru instalația tehnologică, montajul, testarea și punerea în funcțiune a sistemului de reglare debit și presiune.

Furnizorul va respecta toate cerințele din solicitate **ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ**, cu următoarele capitole:

1. Instalații tehnologice
2. Construcții
3. Protecția pasivă a conductei contra coroziunii exterioare Instalații tehnologice

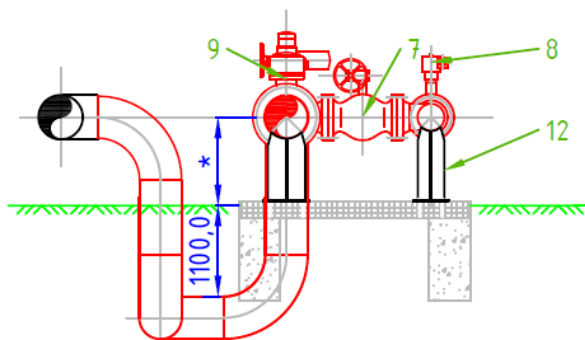
Rolul produselor solicitate este acela de a deservi operarea stației prin controlul automat al debitului și al presiunii de ieșire după valori prescrise de către un operator autorizat. Interfața de control va fi asigurată prin implementarea facilităților specifice în sistemul de automatizare locală, interconectat cu sistemul de măsurare supervizare gaze (pentru monitorizare debit stație).

Produsele solicitate se vor monta într-o configurație conform schemei următoare (zona de instalație marcată cu culoarea roșu):





Din punct de vedere amplasare fizică, echipamentele se vor monta pe fundații din beton armat și suportți metalici, conform **ANEXA 11 SC-DN300 - SUPORT CONDUCTA DN300** și **ANEXA 12 SC-DN400-DN500 - SUPORT CONDUCTA DN400 - DN500**, instalația mecanică se va executa conform schemei de mai jos. Suportți se vor include în ofertă.

Vedere din A - A



Identificarea echipamentelor din schemele de mai sus se regăsesc în tabelul următor:

LEGENDA:
 instalație proiectată
 instalație existentă

Notă:
 Cotele notate cu „*” se vor definitiva la montaj.

13	Capac DN300, tip B	SR EN 10253-2:2021	2	L360NE	ø323,9x8,8mm
12	Suport conducte	-	1		
11	Cot 90° DN500, tip B	SR EN 10253-2:2021	4	L360NE	ø508x11mm
10	Reducție ø530/508	-	2	L360NE	ø530x11mm ø508x11mm
9	Robinet cu sferă (cu flanșe) DN500 ANSI600	SR ISO 14313:2008	1		montaj suprateran acționare electrică
8	Robinet reglare (cu flanșe) DN300 ANSI600	SR ISO 14313:2008	1		curgere axială acționare electrică
7	Robinet cu sferă (cu flanșe) DN300 ANSI600	SR ISO 14313:2008	2		montaj suprateran acționare manuală
6	Teu DN300, tip B	SR EN 10253-2:2021	2	L360NE	ø323,9x8,8mm
5	Capac DN500, tip B	SR EN 10253-2:2021	1	L360NE	ø508x11mm
4	Teu redus DN500/300, tip B	SR EN 10253-2:2021	2	L360NE	ø508x11mm ø323,9x8,8mm
3	Teu DN500, tip B	SR EN 10253-2:2021	1	L360NE	ø508x11mm
2	Țeavă ø323,9x8mm	SR EN ISO 3183:2020	-	L360NE	L>2,3m
1	Țeavă ø508x10mm	SR EN ISO 3183:2020	-	L360NE	L>8,5m
Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observații

Robinetele cu acționare electrică se vor conecta la sistemul de automatizare locală, detaliat în capitolul **B. SISTEM DE AUTOMATIZARE LOCALĂ**. Produsele livrate vor respecta minim cerințele tehnice descrise în fișele tehnice din **ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE**.

3.3.2. Timp de funcționare (disponibilitate) a produselor solicitate

Disponibilitatea sistemului de supervizare măsurare gaze naturale și automatizare

Disponibilitatea sistemelor noi instalate va fi asigurată de furnizor prin instalarea și implementarea de diverse variante de tehnologii care să asigure reziliența datelor și disponibilitatea aplicațiilor. Fiecare dintre aceste tehnologii va avea caracteristici diferite sincronizate cu cerințele unice ale fiecărei aplicații operaționale individuale, fie ea calculator sau client.

Furnizorul va lua în considerare următoarele cerințe pentru a asigura capacitățile corespunzătoare pentru reziliența datelor și disponibilitatea aplicațiilor:

- **Disponibilitatea sistemului** – se referă la durata totală pentru care sistemul este disponibil utilizatorului final. Valoarea este declarată ca procent din totalul orelor de lucru planificate și face referire la disponibilitatea orară, zilnică sau anuală – 24x365
 - **99,98%** (timp de nefuncționare de aproximativ 105 de minute/an)

Disponibilitatea sistemului face referire la echipamentele hardware și la aplicațiile software livrate și instalate. În calculul acestei valori nu se va lua în considerare disponibilitatea serviciilor de comunicații asigurate de beneficiar sau a sistemelor energetice.

Furnizorul va pune la dispoziție un sistem proiectat în vederea respectării disponibilității solicitate pentru astfel de sisteme. Se vor asigura soluții tehnice de ultimă generație care să asigure atât întreruperile neplanificate precum și cele planificate dacă sistemul necesită acțiuni specifice de mentenanță software sau hardware. Se vor prezenta soluții tehnice prin care să se poată asigura copii de rezervă, sisteme de

backup atât pentru baza de date a sistemului cât și pentru aplicațiile utilizate. Se vor livra, instala și configura matrice de hard disk-uri, SSD-uri NVMe sau HDD SATA (configurații RAID 0,1 etc) menite să ofere o performanță cât mai bună și o toleranță mai mare la erori.

Scopul pentru care se solicită astfel de sisteme de ultimă generație pleacă de la necesitatea monitorizării și controlului RTGN în condiții de siguranță maximă prin intermediul infrastructurii SCADA.

- **Timpul de recuperare (RTO Recovery time objective)**

- Timpul de comutare între calculatoarele de supervizare măsurare, cel principal și cel de rezervă, va avea **un RTO de mai puțin un minut**.

La nivelul sistemului de supervizare se vor implementate următoarele tipuri de redundanță:

redundanța la nivelul calculatoarelor. Pentru protejarea sistemului împotriva unor eventuale defecte hardware se vor configura doua calculatoare. Numai un calculator va fi de tipul „duty”, celalalt calculator va fi de tip „standby”. În cazul în care Calculatorul duty este defect, Calculatorul de tip standby va prelua rolul de „duty” calculator. Calculatorul standby va citi continuu toate datele din Calculatorul „duty” (medii, rapoarte, baze de date, etc);

- **Redundanța la nivelul rețelei.**

Fiecare calculator de supervizare măsurare va fi echipat cu două interfețe de rețea pentru a asigura redundanța sistemului. La nivelul sistemului vor fi disponibile două rețele de comunicație.

redundanța la nivelul canalelor de comunicație. Fiecare calculator de debit este prevăzut cu două porturi de comunicație de tip ethernet. Cele doua porturi de comunicație se vor conecta la cele 2 calculatoare.

Pe ambele calculatoare va rula aceeași aplicație software care are rolul de a prelua datele de la echipamentele de măsurare. Datele preluate sunt: valori instantanee, totalizatoare, medii, alarme. Aplicația software va transmite compoziția gazului, preluată de la gazcromatograf, tuturor calculatoarelor de debit.

Cele două calculatoare de supervizare vor fi redundante, astfel încât la defectarea unuia din cele două calculatoare toate funcțiile și informațiile să fie susținute/disponibile de echipamentul valid.

Se va avea în vedere timpul de recuperare (RTO) – durata necesară pentru repunerea în funcțiune a sistemului după o întrerupere (planificată, neplanificată sau dezastru) și pentru a relua funcționarea normală a acestuia.

Întreținerea planificată, cazurile de mentenanță, sunt perioadele în care sistemul trebuie să fie oprit pentru a aplica modernizări, update-uri etc pentru aplicațiile software și componentele hardware.

Funcție de arhitectura sistemului livrat pentru activitățile de mentenanță planificată furnizorul va proiecta și livra o soluție cu disponibilitate ridicată care să permită întreținerea treptată, sistemul de rezervă fiind primul actualizat. După ce mediul de producție este comutat pe sistemul actualizat, vechiul sistem de producție intră și el în procesul de actualizare.

Întreruperile neplanificate sunt acele întreruperi ce se pot datora unei erori umane, disfuncționalităților aplicațiilor software, defectelor hardware sau întreruperilor de servicii terțe (comunicații sau energie electrică). În aceste cazuri, sistemul va comuta automat pe mediul de producție de rezervă.

3.4. Furnizarea de produse de generație superioară

Entitatea contractantă poate solicita înlocuirea furnizării de produse cu alte produse de generație superioară, care să corespundă cu versiunea actuală de la momentul furnizării realizată de Contractant.

Furnizarea unor produse de generație superioară este posibilă doar după acceptul Entității Contractante, pe baza analizei tehnice ale produselor furnizate.

Furnizorul va efectua o analiză privind stadiul din ciclul de viață al produsului și va comunica Entității Contractante informații legate de evoluția acestuia. Scopul analizei este de a determina pentru fiecare

produs/componentă relevantă dacă producătorul include pe linia de producție un produs / componentă cu caracteristici superioare celor solicitate prin documentația de atribuire.

Analiza se va efectua în prima lună de la semnarea contractului sau până la definitivarea proiectului tehnic de execuție și comanda produselor. Analiza va fi transmisă Entității Contractante într-un termen de 5 zile de la finalizare, împreună cu opțiuni și recomandări pentru componentele – produsele ce sunt subiect de perimare și care pot fi înlocuite cu altele.

Entitatea Contractantă poate solicita înlocuirea furnizării de produse cu alte produse de generație superioară, care să corespundă cu versiunea actuală de la momentul furnizării realizată de producător. Înlocuire cu produse de generație superioară nu va genera costuri suplimentare pentru Entitatea Contractantă sau modificarea prețului contractului.

3.5. Garanție

Conform prevederilor Codului urbanismului și construcțiilor nr. 434 din 28.12.2023, termenul de garanție (pentru lucrări) este de 5 ani și începe să curgă de la data recepției la terminarea lucrărilor, inclusiv în cazul în care recepția se efectuează în două etape.

Pe durata termenului de garanție pot apărea neajunsuri și defecte ale construcției sau ale structurii de rezistență, rezultate din nerespectarea normelor de proiectare și de execuție în vigoare la data realizării acesteia, pe care, la data recepției la terminarea lucrărilor și/sau la data recepției finale, Entitatea contractantă nu le-ar fi putut identifica, însă pe care Executantul este obligat să le înlăture, pe cont propriu, din motivul nerespectării clauzelor și/sau a specificațiilor contractului ori a prevederilor documentației de proiect și normativelor tehnice în construcții aplicabile.

Termenul de garanție **poate fi mai mic de 5 ani pentru materialele și produsele pentru construcții** pentru care uzura naturală, firească, indicată de producător conform standardelor, are un termen mai mic.

Astfel conform prevederilor **Legii nr. 105 din 13.03.2003 privind protecția consumatorilor** aflată în vigoare, garanția legală de conformitate este de 2 ani (24 de luni), calculată de la data livrării / recepției acestor produse solicitate prin Caiet de sarcini.

Producătorul are obligația de a remedia toate reclamațiile produselor livrate în maxim 10 zile de la returnarea acestora. Furnizorul trebuie să poată înlocui fără costuri suplimentare orice produs cu unul de același tip sau superior tehnic în perioada de garanție

Pentru defectele apărute în perioada de garanție în condiții normale de exploatare, ofertantul va înlocui produsul defect cu altul nou identic cu cel defectat. Termenul de înlocuire va fi de 15 zile calendaristice. Garanția produsului înlocuit va fi egală cu durata garanției inițiale a produsului. Produsul defect identificat de personalul de specialitate a Entității Contractante se va expedia cu firme de curierat către Contractant, acesta urmând să îl remedieze conform termenului de înlocuire. Ulterior Furnizorul îl va livra la destinația indicată de Entitatea Contractantă. Costurile serviciilor de curierat sunt în sarcina Furnizorului.

Furnizorul este responsabil pentru eventualele defecte de fabricație ascunse care apar în timpul de funcționare standard, chiar dacă perioada de garanție a expirat și este obligat să repare sau să înlocuiască produsele livrate de comun acord cu beneficiarul. În caz de refuz, beneficiarul are dreptul să ceară despăgubiri.

3.6. Livrare, ambalare, etichetare, transport

Un produs este considerat livrat când toate activitățile în cadrul contractului și cerințele Caietului de Sarcini au fost realizate și produsul este acceptat de Entitatea Contractantă.

Produsele vor fi livrate cantitativ și calitativ la locul indicat de Entitatea Contractantă pentru fiecare produs în parte. Fiecare produs va fi însoțit de toate subansamblele/părțile componente necesare punerii și menținerii în funcțiune.

Furnizorul va ambala și eticheta produsele furnizate astfel încât să prevină orice daună sau deteriorare în timpul transportului acestora către destinația stabilită.

Furnizorul va asigura integritatea produselor livrate până la locația de livrare.

Descărcarea produselor la locul de livrare este în sarcina furnizorului.

Produsele vor fi însoțite de instrucțiuni de manipulare, transport și depozitare.

Produsele vor fi ambalate individual, pentru a face față transportului, manipulării și depozitării până la locația de montaj.

Toate materialele de ambalare a produselor, precum și toate materialele necesare protecției coletelor (paleți de lemn, folii de protecție, etc.) vor rămâne în proprietatea achizitorului. Produsele (utilaj și ambalaj) se vor recepționa la locația de livrare, ele vor fi inspectate și/sau testate.

Transportul și toate costurile asociate (asigurarea bunului, descărcarea și manipularea acestuia) sunt în sarcina exclusivă a Furnizorului.

Furnizorul este responsabil pentru livrarea în termenul agreat al produselor și se consideră că a luat în considerare toate dificultățile pe care le-ar putea întâmpina în acest sens și nu va invoca nici un motiv de întârziere sau costuri suplimentare.

Dacă este cazul, ambalajul trebuie prevăzut astfel încât să reziste, fără limitare, manipulării accidentale, expunerii la temperaturi extreme, sării și precipitațiilor din timpul transportului și depozitării în locuri deschise. În stabilirea mărimii și greutății ambalajului Furnizorul va lua în considerare, acolo unde este cazul, distanța față de destinația finală a produselor furnizate și eventuala absență a facilităților de manipulare la punctele de tranzitare. Transportul și toate costurile asociate sunt în sarcina exclusivă a Furnizorului. Produsele vor fi asigurate împotriva pierderii sau deteriorării intervenite pe parcursul transportului și cauzate de orice factor extern.

Destinația de livrare a produselor: mun. Ungheni, com. Zagarancea (SMG Ungheni).

3.7. Operațiuni cu titlu accesoriu

Furnizorul trebuie să facă dovadă că persoanele implicate pe diverse specializări în echiparea tablourilor electrice și de automatizare au mai executat acțiuni similare de instalare, testare.

Cunoștințele tehnice avansate ale personalului de specialitate din partea Furnizorului vor asigura toate cerințele tehnice solicitate prin prezentul Caiet de sarcini pentru a monta, configura și testa tablourile electrice și de automatizare solicitate în condiții corespunzătoare.

Cunoștințele tehnice ale personalului de specialitate din partea Furnizorului vor asigura posibilitățile de instalare, montaj, configurare, diagnoza și remediere disfuncționalități pe următoarele domenii sau activități:

- Realizarea proiectării de tablourilor din punct de vedere electric și logică de automatizare, configurări în relația cu sistemele de comunicație existente utilizate de Beneficiar;
- Instalare și montaj conform normative și standarde în domeniu mai jos nominalizate sau echivalente:
 - standardul IEC 61439 sau SR EN IEC 61439-1:2021;
 - standarde OSI și interoperabilitate;
 - arhitecturi de sistem deschis (OSA);
 - sistem structural de cablaj conform EIA/TIA 568;
 - standardele IEC 27002 și 27019;
 - realizarea și montarea componentelor pasive de hardware conform EIA/TIA 568A și EIA/TIA 569;
 - Ethernet standard IEEE 802.3/802.3u, 802.3z, 802.3ab;
 - Standardul EN 60870-5-104 (Echipamente și sisteme de telecomunicare, partea 5-104: Protocoale de transmisie acces la rețele prin 60870-5-104 utilizând profiluri de transport standardizate);

- Realizarea proiectării instalației tehnologice, montajul, testarea și punerea în funcțiune aferentă sistemului de reglare presiune și debit.

Furnizorul va presta minim următoarele operațiuni cu titlu accesoriu:

- Proiectarea tablourilor din punct de vedere electric și logică de automatizare, configurări în relația cu sistemele de comunicație existente utilizate de Beneficiar;
- Instalarea și montajul tuturor tablourilor electrice și de automatizare, a echipamentelor și a accesoriilor electrice conexe;
- Demontarea tuturor calculatoarelor de debit (interfețe multistream) și montarea acestora în noul TSMG cu toate accesoriile electrice necesare;
- Demontarea gazcromatografului existent SMG Ungheni, demontare, relocare gazcromatografului de la SRM Petricani, inclusiv elementele componente cu montarea (integrarea) și punerea în funcțiune în cadrul SMG Ungheni cu asigurarea tuturor conexiunilor la sistemul de supervizare măsurare și funcționalităților existente;

Pentru cuplarea gazcromatografului relocat la sistemul de gaze și sistemul de supervizare măsurare din cadrul SMG Ungheni se vor utiliza conductele de prelevare și priza de conectare existente adaptate pentru cerințele gazcromatografului de la SRM Petricani. Se va înlocui sonda prelevare tip Genie existentă la SMG Ungheni cu sonda relocată din cadrul SRM Petricani care va respecta cerința încadrării de 2/3 din diametrul existent al conductei.

După realizarea tuturor conexiunilor și montarea pe poziție a gazcromatografului relocat, se vor realiza setările gazcromatografului.

Punerea în funcțiune a gazcromatografului se va realiza în conformitate cu Manualul de operare și specificațiile Producătorului.

Determinarea compoziției chimice cu gazcromatograful de linie trebuie să se facă în conformitate cu ISO 6974 la condițiile de referință 20°C și 0°C.

Compoziția chimică a gazelor naturale, va fi determinată de cel puțin patru (4) ori pe oră prin utilizarea gazcromatografului on-line (cu excepția elementului oxigen și compusi cu sulf).

Compoziția chimică zilnică a gazelor va fi media aritmetică a compozițiilor chimice obținute din analizele valide a gazelor naturale pe parcursul unei zile. În cazul în care compoziția chimică a gazelor naturale nu este disponibilă, se va folosi ultima compoziție chimică validă și/sau compoziția chimică fixă introdusă manual.

Prelucrarea cromatogramelor pentru determinarea conținutului componentelor chimice se va face automat. Raportul zilnic de calitate și raportul mediei zilnice al analizei gazelor va fi păstrat, arhivat electronic timp de un an.

Gazcromatograful va fi prevăzut cu butelie de gaz etalon (se va utiliza butelia existentă) și trebuie să permită realizarea calibrării atât automat cât și manual

Etalonarea gazcromatografului on-line va fi efectuată cu un amestec de gaze de calibrare, conform celor specificate mai jos:

Dacă gazcromatograful nu poate separa oxigenul de azot, concentrațiile acestor componente trebuie însumate în scopul etalonării.

Abaterea concentrațiilor componentelor între gazele de calibrare și gazele livrate va fi în limitele specificate în ISO 6974-2:2001 Tabelul 1.

Certificarea compoziției acestui amestec de gaze se va realiza conform ISO 6142 sau ISO 6143 calabile la momentul respectiv. Amestecul de gaze de calibrare va fi pus la dispoziție de către Beneficiar.

Pentru prima pornire și după fiecare revizie (reparație) a gazcromatografului on-line se va face o calibrare inițială folosind amestecul de gaze de calibrare.

După un ciclu de calibrare valabil, noii factori de răspuns vor fi memorați, și apoi se va face o analiză de rutină folosind amestecul de gaze de calibrare.

Rezultatele analizei raportate de gazcromatograf și Certificatul de Calitate al amestecului de gaze de calibrare vor fi semnate de reprezentanții Părților.

Recalibrarea se va face automat o dată pe zi, conform celor specificate în Acordul de interconectare, Anexa 7.3. punctul 1.2. Ciclul de calibrare va fi valabil dacă rezultatele obținute în condițiile în care parametrii de operare și de integrare se încadrează în limitele definite în Acordul de interconectare Anexa 7.4. După un ciclu de calibrare valabil, noii factori de răspuns vor fi memorați automat.

Gazcromatograful va avea implementată secvența de respingere a cromatogramelor care nu se încadrează în limitele 98...102%. Analizele trebuie să fie normalizate proporțional pe toate componentele. Va fi implementată funcția de sincronizare pe baza serverul de timp a gazcromatografului și a celorlalte mijloace de măsurare din componența sistemelor de măsurare.

Notă: După demontarea gazcromatografului din cadrul SRM Petricani se vor adopta toate măsurile de conservare, astfel încât să nu fie afectată funcționalitatea sistemului de transport al gazelor, securitatea și siguranța instalațiilor, inclusiv securitatea exploatării sistemului (mecanic și electric).

- Demontarea containerelor existente și montarea sistemului de containere noi;
- Montarea tablourilor de comunicații, tablou AAR, sisteme UPS existente și al celor aferente grupului de robinete pentru controlul debit/presiune;
- Utilizarea cablurilor de alimentare și comunicații existente, cele de la echipamentele din instalația tehnologică.
- Utilizarea containerelor cu sisteme electrice de iluminat (de lucru și de evacuare (Exit)), sisteme de aer condiționat, sisteme de stingere incendiu;
- Proiectarea, montajul, testarea și punerea în funcțiune a sistemului de reglare presiune și debit;
- Instalarea tuturor aplicațiilor software și programarea acestora în toate echipamentele din TSMG și TA.
- Efectuarea testelor FAT, SAT și TFF;
- Instruirea personalului pentru utilizare.

Furnizorul va respecta toate cerințele din solicitare **ANEXA 13 CERINȚE EXECUȚIE INSTALAȚIE MECANICĂ**, cu următoarele capitole:

4. Instalații tehnologice;
5. Construcții;
6. Protecția pasivă a conductei contra coroziunii exterioare Instalații tehnologice.

Furnizorul va prezenta o documentație tehnică de execuție spre aprobare Beneficiarului, înaintea procurării echipamentelor. Documentația va fi structurată și nu se va limita la:

- Memoriu tehnic:
 - Parte scrisă:
 - descrierea sistemului actual și descrierea soluției tehnice propuse detaliată;
 - descrierea în detaliu a mecanismului de redundanță la nivelul sistemului de supervizare măsurare;
 - descrierea sistemului de reglare presiune și debit;
 - arhitectura sistemului și topologia de rețea cu toate echipamentele livrate în relație cu toate cu echipamentele din instalația tehnologică;
 - configurări în relația cu sistemele de comunicație existente utilizate de beneficiar, FO;
 - centralizator adrese IP;
 - fișe tehnice pentru echipamentele și aplicațiile software livrate.
 - Parte desenată:
 - arhitectura sistemului și topologia de rețea;
 - schițe de montaj și poziționare echipamente în rack-urile sistemului;

- scheme electrice de conexiuni;
- Schema tehnologică cu inclusiv sistemul de reglare presiune și debit.

La finalul implementării sistemului se va actualiza documentația și se va completa cu toate documentele emise (procese verbale, buletine de testare, manuale de utilizare, proceduri de lucru etc). Documentația se va prezenta în format electronic și letric (2 exemplare).

3.7.1. Instalare, punere în funcțiune, testare

Probele și verificările la care vor fi supuse echipamentele numerice în fabrică, la montaj și la punerea în funcțiune se vor realiza conform normelor internaționale (IEC 61131, IEC 60870-5,6, IEC 60439, IEC 60364, IEC 61000, IEC 60255, IEC 60529, IEC 60243, IEC 60167).

Instalarea, punerea în funcțiune și testarea vor prevedea executare unor teste specifice FAT, SAT, TFF și PIF.

Testele de punere în funcțiune aferente procedurilor FAT, SAT și TFF vor fi întocmite de către furnizor, în conformitate cu programul de punere în funcțiune convenit cu beneficiarul și vor fi înaintate pentru revizuire și aprobare de beneficiarul.

Procedurile de testare vor conține verificări a tuturor cerințelor tehnice pe care sistemele livrate trebuie să le îndeplinească. Vor fi supuse testării/verificării atât componentele hardware livrate și instalate cât și aplicațiile software.

Testele de punere în funcțiune se vor face în prezența personalului tehnic al Beneficiarului și se vor desfășura la SMG UNGHENI dar vor conține și teste de transmitere date la Dispeceratul SCADA VMTG. Beneficiarul își rezervă dreptul ca în caz de neclarități/neconformități să solicite refacerea testelor considerate nevalide.

Cel puțin următoarele informații vor fi incluse în procedurile de testare FAT, SAT și TFF:

- Descrierea procedurilor de testare pas-cu-pas;
- Numărul de identificare a testului;
- Denumirea testului;
- Descrierea feedback-ului sistemului;
- Spațiu destinat pentru înregistrarea rezultatelor testului, perioadă și data acestuia, pentru aprobarea prin semnătură a beneficiarului și a furnizorului;
- Certificat de Acceptanță.

3.7.2. Test FAT

Se vor efectua teste pentru fiecare tablou electric nou livrat, de măsurare, de automatizare sau electrice de alimentare. Vor fi efectuate teste individuale (de acceptanță) în scopul demonstrării calității, funcționării și performanțelor echipamentelor.

Testele de acceptanță vor fi în concordanță cu prevederi din IEC, VDE sau DIN, completate cu teste suplimentare considerate relevante de către Furnizor și de către Beneficiar.

Testele de acceptanță vor fi efectuate pentru fiecare echipament, sistem sau piesă de schimb. Buletinele de testare și verificare aferente echipamentelor și sistemelor testate în cadrul etapei FAT, vor conține toate măsurătorile făcute în timpul testării și vor fi înmânate Beneficiarului în cadrul documentației ce trebuie furnizate Entității Contractante în legătură cu produsele.

În cazul în care specialiștii Beneficiarului stabilesc faptul că unele echipamente nu satisfac condițiile tehnice cerute, după remediere, vor fi retestate.

Procedurile de testare FAT vor fi transmise Beneficiarului spre aprobare, cu 1 lună înainte de începerea testelor.

Pentru buna desfășurare a testelor de acceptanță, Furnizorul va transmite Beneficiarului spre analiză, completare și acceptare propunerea pentru programul de testări, însoțită de specificațiile și procedurile de testare agreeate cu cel puțin **2 săptămâni** înainte de începerea testelor. Testele se vor desfășura în interiorul perioadei de livrare prevăzute în contractele subsecvente.

Cel puțin următoarele informații vor fi incluse în procedurile de testare FAT:

- Descrierea procedurilor de testare pas-cu-pas;
- Numărul de identificare a testului;
- Denumirea testului;
- Descrierea feedback-ului sistemului;
- Spațiu destinat pentru înregistrarea rezultatelor testului, perioadă și data acestuia, pentru aprobarea prin semnătură a beneficiarului și a Furnizorului;
- Certificat de Acceptanță.

Testele FAT se vor organiza la sediul Furnizorului sau Producătorului.

Beneficiarul poate solicita efectuarea de teste care nu sunt menționate în listă.

Finalizarea cu succes a testului se va admite prin încheierea unui **Certificat de Acceptanță**. În cadrul testelor se vor utiliza scule specifice, aparate de măsură, generatorare de semnal sau orice alte echipamente care pot simula funcțiile de bază ale sistemului, laptop-uri cu aplicații software de configurare și conectica aferentă.

3.7.3. Test SAT (teste la terminarea montajului)

După ce furnizorul a montat toate sistemele în locație se vor efectua teste pentru fiecare tablou electric nou livrat, de măsurare, de automatizare sau electrice de alimentare. Vor fi efectuate teste individuale (de acceptanță) în scopul demonstrării calității, funcționării și performanțelor echipamentelor.

Inspekția va fi realizată de către Beneficiar, iar punerea în funcțiune va fi făcută de Furnizor în prezența Beneficiarului.

La efectuarea inspekției vor fi verificate și constatate următoarele:

- echipamentele nu au fost deteriorate în timpul transportului și montajului;
- montajul a fost făcut conform reglementărilor;
- echipamentele sunt conform listei acceptate;
- funcțiile sistemului sunt cele impuse;
- defectele minore observate la FAT au fost remediate.

Formularele testelor aferente procedurilor SAT vor fi întocmite de către Furnizor, în conformitate cu programul său de punere în funcțiune și vor fi înaintate pentru revizuire și aprobare de beneficiarului.

Vor fi supuse testării atât componentele hardware livrate și instalate cât și aplicațiile software.

Testele și verificările specifice SAT (Site Acceptance Test) vor viza, cel puțin:

- verificare modului de montaj a sistemului de containere;
- verificarea montajului mecanic și electric al echipamentelor TI&C, automatizare, măsurare gaze și electrice;
- verificarea modului de realizare a traseelor de cabluri de alimentare și date;
- verificarea aplicațiilor software, servicii active, servicii dezactivate, grad de încărcare sistem hardware etc.;
- rularea aplicațiilor software pentru a testa:
 - funcționarea corespunzătoare a subsansamblelor hardware: calculatoare de aplicație, stații client, switch-uri, calculator de timp, sursă de alimentare tip UPS;
 - funcționarea corespunzătoare a aplicațiilor de configurare pentru echipamentele mai sus menționate;
 - funcționarea fără erori a sistemelor de operare;

- respectarea principalelor cerințe tehnice din prezentul caiet de sarcini cu privire la aplicația software prin confirmarea recepționării cantitative și calitative a datelor achiziționate;
- comunicația cu alte sisteme informatice ale beneficiarului: sistemul SCADA VMTG, sistemul de monitorizare date din România, sistemul de monitorizare și centralizare calculatoare supervizare măsurare din sediul VMTG;
- verificarea disponibilități echipamentului UPS;
- Verificarea corespondenței funcțiilor sistemelor de alarmare SMS/email cu cerințele prezentului caiet de sarcini;
- Verificare comutări calculatoarelor de supervizare măsurare, simulări și scenarii de întrerupere neplanificate;
- simularea întreruperilor de comunicație;
- Teste specific de comandă robinete, închis, deschis și reglare PID, după caz.

Beneficiarul poate solicita efectuarea de teste care nu sunt menționate în listă.

Beneficiarul își rezervă dreptul să solicite refacerea testelor considerate nevalide.

Dacă în timpul testării se identifică neconformități acestea se vor remedia și se vor relua testele.

Finalizarea cu succes a testelor se va admite prin încheierea unor **Certificate de Acceptanță**.

3.7.4. Testul final de funcționare (TFF)

Pentru a se asigura de faptul că sistemele noi instalate prezintă erori din punct de vedere software și hardware și pentru a demonstra fiabilitatea acestora, ele se vor supune unui Test Final de Funcționare prin utilizarea lui în mod continuu timp de **5 zile**. Acest test se va face doar după încheierea cu succes a testelor FAT, respectiv SAT. Testul va fi considerat un succes doar dacă nu se vor înregistra blocaje ale funcțiilor critice, defecțiuni majore ale componentelor hardware, căderi sau reporniri majore, timp de **5 zile** fără întrerupere.

Defecțiunea majoră a componentelor hardware reprezintă defectarea unei părți majore de sistem (procesor, harddisk, switch, module PLC surse de alimentare etc). În timpul testului, sistemul va fi utilizat într-un mod similar cu mediul operațional.

Nu vor fi permise patch-uri instalate pe aplicațiile software sau modificări parțiale ale subansamblelor hardware. Dacă un subansamblu software/hardware cedează, acesta va fi remediat, iar în acest caz testul de **5 zile** va fi repetat, funcție de impactul pe care îl are asupra funcționării corespunzătoare a întregului sistem, numai pentru acea componentă sau, în întregime, pentru tot sistemul.

Furnizorul va oferi următoarele rapoarte pentru TFF:

- Jurnalul testului – înregistrarea cronologică a detaliilor relevante ale execuției testelor;
- Raportul de incidente – înregistrarea oricărui eveniment ce se produce în timpul procesului de testare și care necesită investigație precum și prezentarea pe scurt a modului de rezolvare a fiecărei probleme detectate în timpul testării;
- Raportul sumar – prezentarea pe scurt a rezultatelor activității de testare și oferă evaluări pe baza acestor rezultate;

Beneficiarul poate solicita completarea cu rapoarte și teste care nu sunt menționate în listă.

Finalizarea cu succes a testului se va admite prin încheierea unui **Certificat de Acceptanță**

3.7.5. Instruirea personalului pentru utilizare

Furnizorul va asigura și desfășura un plan de școlarizare astfel încât personalul Beneficiarului să fie pregătit pentru configurarea sistemelor, întreținere și dezvoltare software și întreținere hardware.

Se vor instrui minim 5 persoane din partea Beneficiarului, cu respectarea cerințelor din prezentul caiet de sarcini. La finalul școlarizării, personalul de specialitate al beneficiarului va fi capabil să întrețină și/sau

să modifice configurările programelor PLC și setările aplicațiilor software, a interfețelor utilizate, inclusive pentru sistemele de măsurare gaze, atât din punct de vedere hardware cât și din punct de vedere software. Instruirea se va desfășura la sediul Furnizorului sau la sediu producătorului sistemului și va fi premergătoare participării la testele FAT sau concomitent cu această activitate.

Programa de instruire va dezvolta noțiuni de proiectare și inginerie de sistem și va aborda tematica cu privire la:

- dimensionarea hardware și software;
- securitatea informatică a RTU;
- realizarea de aplicații RTU și PLC în mediul software furnizat;
- modalitatea de montare, configurarea și testare a componentelor hardware și software;
- identificarea deranjamentelor și izolarea acestora în vederea depanării;
- testarea echipamentelor și a aplicațiilor;

Sesiunea de instruire se va desfășura în limba română (excepție pot face secțiunile software PLC sau sisteme de operare unde se acceptă și limba engleză).

Furnizorul va asigura, pe durata sesiunii de instruire, materiale suport în limba română (și după caz, documente în limba engleză în funcție de echipament și aplicația software), în format electronic.

Pentru operarea/administrarea PLC sau a aplicațiilor software livrate se vor preda documentații complete în format PDF sau un alt format aprobat de beneficiar, pe categorii de utilizatori și tipuri de operare, astfel:

- Manual de utilizare hardware și software PLC;
- Manual și documentație tehnică pentru realizarea operațiilor de mentenanță a tablourilor furnizate.

La finalul sesiunii de instruire se va întocmi și semna de către participanți **un Proces verbal instruire**.

3.8. Mentenanța preventivă în perioada de garanție

Furnizorul va propune acțiuni de mentenanță, va realiza actualizări de versiuni de aplicație, modificări de configurații, fără schimbarea funcționalităților, pentru prevenirea unor eventuale incidente.

După caz, actualizarea sistemului pentru rezolvarea vulnerabilităților de securitate se vor face cât de repede posibil.

Furnizorul va prezenta într-un document toate acțiunile de mentenanță de natură mecanică și electrică pentru toate echipamentele și accesoriile electrice livrate în cadrul prezentei achiziții precum și o listă a pieselor de schimb recomandată.

3.9. Piese de schimb și materiale consumabile pentru activitățile din programul de mentenanță corectivă după expirarea garanției

Furnizorul va fi în măsură să asigure piese de schimb și orice alte materiale consumabile pentru o perioadă de **minim 3 ani** după expirarea perioadei de garanție.

Furnizorul va prezenta în propunerea tehnică:

- recomandări cu privire la piesele de schimb care trebuie să existe în mod curent pentru a facilita efectuarea în cel mai scurt timp a operațiilor de mentenanță corectivă;
- timpul de livrare estimativ pentru piesele de schimb recomandate;
- modalitatea de asigurare a pieselor de schimb în perioada post garanție;
- alte informații relevante.

Toate piesele de schimb menționate de furnizor trebuie să respecte cerințele tehnice și de calitate ale Producătorului echipamentului.

Furnizorul va prezenta recomandări cu privire la periodicitatea înlocuirii acumulatorilor din componența sistemelor de alimenare cu surse neîntreruptibile.

3.10. Mediul în care sunt operate produsele

În faza de proiectare a tablourilor solicitate se va avea în vedere faptul că ele vor fi montate la interior. Se va avea în vedere faptul vor funcționa 24/7 și vor deservi sistemul de măsurare comercială a stației SMG Ungheni, cel de automatizare locală dar și SCADA VMTG, fiabilitatea acestora fiind foarte importantă pentru a putea asigura în condiții de siguranță monitorizarea și controlul optim a Rețelei de Transport Gaze Naturale (RTGN) de la distanță prin Dispeceratul SCADA VMTG din Ghidighici (Chișinău).

4. ATRIBUȚIILE ȘI RESPONSABILITĂȚILE PĂRȚILOR

Conform prevederilor specificate în modelul de contract asociat prezentei proceduri, parte a documentației de atribuire publicate în SIA RSAP.

Furnizorul va semna la încheierea contractului un acord de confidențialitate cu „Vestmoldtransgaz” S.R.L.

Cerințe legate de asigurarea calității

Contractantul va utiliza un sistem de management al calității conform cu standardul ISO 9001:2008 sau echivalent, pe întreaga durată a Contractului.

Sănătate, securitate, asistență socială și serviciile de urgență

Contractantul este responsabil de toate aspectele legate de sănătatea și siguranța personalului propriu, deplasat pe teren, pentru îndeplinirea obligațiilor care îi revin.

Contractantul trebuie să desemneze un membru din personalul de conducere (nivel de management) ca direct responsabil de asigurarea respectării aspectelor de securitate ale contractului. Identitatea acestei persoane trebuie adusă la cunoștința Entității contractante.

Cerințe legate de protecția muncii

Contractantul va respecta legislația curentă din Europa și Republica Moldova, reglementările, standardele aplicabile și codurile deontologice referitoare la protecția muncii în activitatea de proiectare, în vigoare în Republica Moldova și în Uniunea Europeană. În toate situațiile, se vor aplica prevederile cele mai stringente stipulate prin orice astfel de documente.

Cerințe legate de mediul înconjurător

Contractantul va respecta bunele practici în domeniul mediului pe parcursul tuturor activităților aferente serviciilor de proiectare și va reduce la minimum orice daune aduse vegetației, solului, pânzei freatice și peisajului.

Contractantul va reduce, de asemenea, la minim inconveniențele cauzate, sistemelor locale de comunicații și liberei mișcări a angajaților Entității contractante.

În procesul de proiectare, Contractantul va respecta condițiile zonei climatice a Republicii Moldova.

Atribuții și responsabilități pe perioada contractului

Contractantul este responsabil pentru îndeplinirea următoarelor atribuții:

- a. Realizarea activităților în cadrul Contractului în conformitate cu cerințele legislație aplicabile specificului obiectivului de investiție pentru care se solicită realizarea documentațiilor tehnico-ecomomice, a reglementărilor tehnice în vigoare aplicabile specificului obiectivului de investiție și a prevederilor prezentului Caiet de Sarcini.
- b. Realizarea tuturor planurilor de lucru pentru derularea activităților în cadrul Contractului în conformitate cu cerințele din Caietul de sarcini.

- c. Punerea la dispoziția Entității contractante în timp util a tuturor documentelor, incluzând, dar fără a se limita la: documentații tehnico-economice, planuri de lucru al activităților actualizat, Rapoarte de progres.
- d. Actualizarea calculului, desenelor și specificațiilor pentru a reflecta toate revizuirile, inclusiv toate cerințele și informațiile furnizate de terțe Părți (autoritățile, operatori, etc.).
- e. Transmiterea către Entitatea Contractantă spre revizuire și aprobare a documentelor solicitate. De asemenea, orice modificare a acestora trebuie aprobată de către Entitatea Contractantă.
- g. Prezentarea documentațiilor tehnice și a rapoartelor în formatul/formatele care să respecte cerințele stabilite prin reglementările tehnice și cele stabilite de Entitatea contractantă.
- h. Colaborarea cu personalul Entității contractante alocat pentru serviciile desfășurate conform Contractului (monitorizarea progresului activităților în cadrul Contractului, coordonarea activităților în cadrul Contractului, feedback).
- i. Efectuarea serviciilor numai cu personal atestat, potrivit legii.
- j. Asistarea Entității Contractante și punerea la dispoziția Entității Contractante a documentelor suport necesare în relația cu instituțiile abilitate în materie de control și asigurare a calității în construcții.
- k. Punerea la dispoziția Entității Contractante a tuturor informațiilor solicitate pentru a sprijini procesul de evaluare a performanței Contractorului în legătura cu realizarea activităților din Contract.
- l. Oferirea de suport și gestionarea lecțiilor învățate în vederea îmbunătățirii activităților din contract.
- m. Indexarea tuturor documentelor transmise Entității Contractante atât pe perioada derulării activităților cât și înainte de finalizarea serviciilor.
- n. Relaționarea, în scris, cu toți factorii interesați (Entitate contractantă, autorități, experți etc.) implicați în realizarea, avizarea sau autorizarea prestațiilor contractate aferente obiectivului, în vederea optimei efectuări a acestora.
- o. Asigurarea că nu va utiliza, în executarea Contractului, în niciun fel și în nicio măsură, personalul angajat al Entității contractante, mai puțin în cazurile și în măsura în care Părțile convin altfel printr-o modalitate prevăzută în contract.

Contractantul va depune toate diligențele necesare și va acționa în cel mai scurt timp posibil, pentru a da curs solicitărilor venite din partea Entității Contractante, solicitări ce derivă din natura obiectului Contractului, cu condiția ca acestea să fie comunicate în mod expres de către Entitatea Contractantă, ca fiind solicitări direct legate de îndeplinirea obiectului Contractului și a obiectivelor Entității Contractante.

Entitatea Contractantă este responsabilă pentru:

- a. Punerea la dispoziția Contractantului a tuturor informațiilor disponibile pentru obținerea rezultatelor așteptate;
- b. Punerea la dispoziție a unui spațiu pentru derularea întâlnirilor de lucru și a ședințelor de analiză a progresului în cadrul Contractului;
- c. Desemnarea și comunicarea către Contractant a echipei/persoanei responsabile cu interacțiunea și suportul oferit Contractantului;
- d. Asigurarea tuturor resurselor care sunt în sarcina sa pentru buna derulare a Contractului;
- e. Notificarea în timp util a Prestatorului în vederea asigurării asistenței tehnice pe durata execuției lucrărilor pentru care a întocmit Proiectul de execuție până la recepția finală a lucrărilor.

5. DOCUMENTAȚII CE TREBUIE FURNIZATE ENTITĂȚII CONTRACTANTE ÎN LEGĂTURĂ CU PRODUSUL

Documentațiile pe care Furnizorul trebuie să le livreze Entității Contractante în cadrul contractului sunt:

- Factură,
- Certificate de garanție conformitate,
- Certificate de garanție comercială de durabilitate echipamente RTU, emise în condițiile solicitate,

- Declarații/CertIFICATE de conformitate CE (Comunitatea Europeană),
- Aviz de însoțire a mărfii,
- schemele electrice (**format .dwg și .pdf**) ale celor două tipuri de tablouri,
- specificațiile tehnice ale echipamentelor montate,
- instrucțiuni și manuale de utilizare și mentenanță în limba engleză sau română,
- Buletine de testare și verificare tablouri electrice conform standardului IEC 61439,
- Rapoartele de testare FAT,SAT,TFF
- aplicații software licențiate de configurare a PLC și a funcțiilor acestuia conform IEC 61131-3.

6. RECEPȚIA PRODUSELOR

Recepția produselor se va efectua pe baza de Proces verbal semnat de Contractant și Entitatea Contractantă.

Recepția produselor se va efectua pe bază Notei de recepție și constatare diferențe întocmită Entitatea Contractantă. Recepția se face la Beneficiar, pe baza documentelor de însoțire, cu respectarea legislației în vigoare.

Recepția cantitativă și calitativă se va realiza după livrarea produselor în cantitatea solicitată la locația indicată de Entitatea Contractantă.

7. MODALITĂȚI ȘI CONDIȚII DE PLATĂ

Conform prevederilor specificate în modelul de contract asociat prezentei proceduri, parte a documentației de atribuire publicate în SIA RSAP.

8. CADRUL LEGAL CARE GUVERNEAZĂ RELAȚIA DINTRE ENTITATEA CONTRACTANTĂ ȘI CONTRACTANT (INCLUSIV ÎN DOMENIILE MEDIULUI, SOCIAL ȘI AL RELAȚIILOR DE MUNCĂ)

Documente de referință (fără a se limita la):

- 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 EN IEC 61439-1:2021 - Ansamble de aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale
- SM EN 60870-5-104 - Echipamente și sisteme de teleconducere, partea 5-104: Protocoale de transmisie acces la rețele prin 60870-5-101 utilizând profiluri de transport standardizate;
- SM EN IEC 61131 - Automate programabile;
- SM EN IEC 61326-1:2021 - Interference voltage /Interference current (55011resp. 55022).
- SM EN ISO/IEC 27001:2023 - Tehnologia informației, securitatea cibernetică și protecția vieții private. Sisteme de management al securității informației. Cerințe;
- SM EN ISO/IEC 27002:2022 - Securitatea informației, securitatea cibernetică și protecția vieții private. Mijloace de control al securității informației;
- SM EN ISO/IEC 27019:2020 - Tehnologia informației. Tehnici de securitate. Mijloace de control al securității informațiilor pentru industria operatorilor în energie;
- SM EN IEC 62443-2-1:2024 - Securitatea sistemelor de automatizare și comandă industriale;
- 2014/35/EU "Electrical equipment designed for use within certain voltage limits" (Low voltage directive)

- 2014/30/EU "Electromagnetic compatibility" (EMC directive)
- Realizarea și montarea componentelor pasive de hardware conform EIA/TIA 568A și EIA/TIA 569;
- Ethernet standard IEEE 802.3/802.3u, 802.3z, 802.3ab;
- Alte acte și normative în vigoare la data efectuării achiziției.

Ofertantul devenit Contractant va menționa în ofertă documentele în baza cărora au fost realizate și comercializate produsele oferite.

În cazul în care, pe parcursul derulării contractului, se modifică legislația, Furnizorul se obligă să respecte prevederile noii legislații.

Ofertantul devenit Contractant are obligația de a respecta în executarea Contractului, obligațiile aplicabile în domeniul mediului, social și al muncii instituite prin dreptul Uniunii, prin dreptul național, prin acorduri colective sau prin dispozițiile internaționale de drept în domeniul mediului, social și al muncii enumerate în anexa X la Directiva 2014/24, respectiv:

- Convenția nr. 87 a OIM privind libertatea de asociere și protecția dreptului de organizare;
- Convenția nr. 98 a OIM privind dreptul de organizare și negociere colectivă;
- Convenția nr. 29 a OIM privind munca forțată;
- Convenția nr. 105 a OIM privind abolirea muncii forțate;
- Convenția nr. 138 a OIM privind vârsta minimă de încadrare în muncă;
- Convenția nr. 111 a OIM privind discriminarea (ocuparea forței de muncă și profesie);
- Convenția nr. 100 a OIM privind egalitatea remunerației;
- Convenția nr. 182 a OIM privind cele mai grave forme ale muncii copiilor;

NOTE:

- Toate cerințele din Caietul de Sarcini sunt minimale și obligatorii.
- Specificațiile tehnice care indică o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marcă de fabrică sau de comerț, un brevet de invenție, o licență de fabricație, sunt menționate doar cu scopul de a identifica cu ușurință tipurile de produs ca și concept și nu ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici sau a anumitor produse. Aceste specificații vor fi considerate ca având mențiunea de "sau echivalent", iar ofertantul are obligația de a demonstra echivalența produselor oferite cu cele solicitate dacă este cazul.
- Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația pentru atribuirea contractului și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.
- Orice ofertă prezentată, care se abate de la prevederile Caietului de sarcini, va fi luată în considerare, dar numai în măsura în care propunerea tehnică presupune asigurarea unui nivel calitativ superior cerințelor minime din Caietul de sarcini.
- Ofertele care nu satisfac cerințele caietului de sarcini vor fi declarate oferte neconforme și vor fi respinse.

ANEXE:

- ANEXA 1 SPECIFICAȚII TEHNICE
- ANEXA 2 FORMULAR DE PROPUNERE TEHNICĂ
- ANEXA 3 CENTRALIZATOR DE PREȚURI
- ANEXA 4 SCHEMĂ BLOC AUTOMATIZARE
- ANEXA 5 SCHEMĂ MONOFILARĂ TABLOU AUTOMATIZARE
- ANEXA 6 SCHEMĂ MONOFILARĂ TABLOU SUPERVIZARE MĂSURARE
- ANEXA 7 SCHEMĂ MONOFILARĂ TABLOU GENERAL
- ANEXA 8 SCHEMĂ CONEXIUNI TABLOURI ELECTRICE
- ANEXA 9.1 SCHEMĂ MONOFILARĂ TEC1
- ANEXA 9.2 SCHEMĂ MONOFILARĂ TEC2
- ANEXA 9.3 SCHEMĂ MONOFILARĂ TEC3

12. ANEXA 10 PLAN AMPLASARE CONTAINERE METALICE
13. ANEXA 11 SC-DN300 - SUPTOR CONDUCTA DN300
14. ANEXA 12 SC-DN400-DN500 - SUPTOR CONDUCTA DN400 - DN500
15. ANEXA 13 CERINTE EXECUTIE INSTALATIE MECANICA