

S.C. AQUASERV S.A. TULCEA

TL-CL-12 - Extinderea și reabilitarea sistemului de alimentare cu apă și a sistemului de colectare a apelor uzate menajere în Isaccea, Măcin și Mahmudia

Documentație de Atribuire,

Capitolul 2

Secțiunea 4 - Lucrari electrice

Partea 1: CERINȚE SPECIFICE PROIECTULUI

Aprilie 2026

DOCUMENTATIE DE ATRIBUIRE – CUPRINS

Capitol 0 Informatii privind procedura de atribuire

Sectiunea 1 – Fisa de Date a Achizitiei

Sectiunea 2 – Formulare

Capitol 1 Conditiiile de Contract

Capitol 2 Specificații

Sectiunea 1 – Specificații generale

Partea 1 Cadrul General – Cerinte Specifice Proiectului

Partea 2 Cadrul General – Cerinte Generale

Sectiunea 2 – Lucrari Civile

Partea 1 Cadrul General – Cerinte Specifice Proiectului

Partea 2 Cadrul General – Cerinte Generale

Sectiunea 3 – Lucrari Mecanice

Partea 1 Cadrul General – Cerinte Specifice Proiectului

Partea 2 Cadrul General – Cerinte Generale

Sectiunea 4 – Lucrari Electrice

Partea 1 Cadrul General – Cerinte Specifice Proiectului

Partea 2 Cadrul General – Cerinte Generale

Capitol 3 Planse

Capitol 4 Liste

Capitol 5 Informatii care fac parte din Contract

Capitol 6 Informatii care nu fac parte din Contract

CUPRINS

1. SCOPUL LUCRĂRILOR	7
1.1. Amendamente	7
1.2. Adaugiri	11
2. SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE PENTRU LUCRĂRI DE INSTRUMENTAȚIE, AUTOMATIZĂRI ȘI SCADA.....	16
2.1. Automatizări și SCADA	16
2.2. Scopul lucrărilor.....	17
2.3. Funcționarea instalației.....	17
2.3.1 Semnalizări	18
2.3.2 Alimentarea cu energie electrică, cablare	19
2.4. Abrevieri pentru lucrări de automatizare și control	19
2.4.1 Abrevieri	19
2.5. Privire de ansamblu asupra sistemului.....	20
2.6. Hardware-ul sistemului Dispecer.....	26
2.7. Elemente ale sistemului de transmitere la distanță	29
2.7.1 Generalități	30
2.7.2 Cerințe software	30
2.7.3 Accesul în sistem.....	31
2.7.4 Grafice color.....	31
2.7.5 Diagrame de simulare	31
2.7.6 Prezentarea variabilelor	32
2.7.7 Proprietățile prezentării	32
2.7.8 Crearea imaginilor	32
2.7.9 Paginile de „ajutor”	33
2.7.10 Grafice	33
2.7.11 Listele cu alarme și evenimente ce au avut loc	33
2.7.12 Configurarea sistemului.....	33
2.7.13 Pornirea/ oprirea	34

2.8. Gestionarea alarmelor	34
2.8.1 Generalități	34
2.8.2 Priorități de alarmare	34
2.8.3 Anunțarea alarmei	34
2.8.4 Selectarea alarmelor	34
2.8.5 Alarmer secundare	34
2.9. Informații istorice	35
2.9.1 PLC-uri	35
2.9.2 Stația principală	35
2.9.3 Controale	35
2.9.4 Înregistrarea sistemului	35
2.9.5 Generarea raportului	35
2.9.6 Configurarea bazei de date a sistemului de măsurare la distanță	35
2.9.7 Timpul de răspuns al sistemului	36
2.10. Echipamentul PLC	36
2.10.1 Generalități	36
2.10.2 Cerințele sursei de energie	37
2.10.3 Cerințe de intrări digitale	37
2.10.4 Cerințe de ieșiri digitale	38
2.10.5 Cerințe de intrări analoge	38
2.10.6 Cerințe de ieșiri analoge	38
2.10.7 Porturi de comunicație	38
2.10.8 Protocoale de comunicație	38
2.10.9 Contor de impuls de mare viteză	38
2.10.10 Software PLC	38
2.11. Comunicații	39
2.11.1 Generalități	39
2.11.2 Legătura cu Angajatorul	39
2.11.3 Transmiterea și protocolul	39

2.11.4	Echipament electronic	40
2.11.5	Protecția împotriva trazeului	40
2.11.6	Configurarea bazei de date SCADA	40
2.11.7	Configurare ecrane in SLO/SCADA	40
2.11.8	Colectarea de informații	40
2.11.9	Controlul de supraveghere	41
2.11.10	Tratarea alarmei/ evenimentului	41
2.11.11	Evenimente	41
2.11.12	Testul de acceptare a sistemului	41
2.11.13	Modul de rutare al informatiei prelevate de la nivelul procesului	42
2.11.14	Cerinte speciale privind gestionarea comunicatiei intre obiectivele dispecerizabile / punctele de achizitie a datelor aferente CL12 si sistemul SCADA	42
2.11.15	Echipamentele de comunicație și securizarea rețelelor	43
2.11.16	Managementul rețelelor și al echipamentelor de comunicație	43
2.12.	Documentația de punere în funcțiune și întreținere	43
2.12.1	Generalități	43
2.13.	Livrarea și instalarea	44
2.13.1	Scopul	45
2.13.2	Livrarea	45
2.13.3	Instalarea	45
2.14.	Recuperarea datelor sistemului	45
2.15.	Consumabilele	45
2.16.	Rezerve și echipament de testare	45
3.	INSTRUMENTAȚIE (AMC-URI)	46
3.1.	Amendamente	46
3.2.	Adaugiri	46
4.	TESTAREA – CERINȚE GENERALE.....	46
4.1.	Amendamente	46
4.2.	Adaugiri	46

5. TESTAREA LA UZINA PRODUCĂTORULUI	47
5.1. Amendamente	47
5.2. Adaugiri	47
6. TESTE ASUPRA FINALIZĂRII – PRE – INAUGURAREA SI INAUGURAREA	48
6.1. Amendamente	48
2.1. Adaugiri	48
7. CERINTE SUPLIMENTARE – MODUL DE PREZENTARE SI CONTINUTUL OFERTEI	52
7.1. Generalitati	52
7.2. Oferta Tehnica	54
7.3. Fisele Tehnice ale echipamentelor	54
7.4. Metodologie	55
7.5. Riscurile si planul de reducere al riscurilor	55
7.6. Detalierea organizarii activitatii propuse	55

1. SCOPUL LUCRĂRILOR

1.1. Amendamente

Amendament adus clauzei 1 "Scopul lucrarilor"

Prezentele cerinte tehnice completeaza si se citesc impreuna cu Sectiunea 4 – Electrice si ICA -Cerinte Generale

Lucrările electrice și de SCADA prevăzute prin prezenta documentație se referă la echipamentele și instalațiile de alimentare cu energie electrică, de comandă și automatizare și de măsurare necesare funcționării în condiții optime a următoarelor tipuri de obiective:

- Statii de pompare Apa Uzata (SPAU-uri);
- Statii de pompare Apa Potabila (SPAP-uri) – SP1 si SP Incendiu, UAT Isaccea
- Sisteme SCADA DR – Dispecerat Regional.

În cadrul prezentei documentații, se vor utiliza următoarele definiții și acronime pentru structurile ierarhice de conducere și monitorizare:

- SCADA DC Tulcea (Dispecerat Central): Va fi asociat platformei centrale SCADA de la nivelul Dispeceratului Central Tulcea. Această structură reprezintă nivelul ierarhic superior unde se centralizează informațiile, însă lucrările de implementare efectivă a dispeceratului central nu fac obiectul prezentului contract (CL12). SCADA DC Tulcea va monitoriza și superviza fluxul informațional provenit de la structurile regionale (precum SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia).
- SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia (Dispecerat Regional): Va fi asociat sistemului SCADA integrator aferent Stațiilor de Epurare Ape Uzate Isaccea, Măcin și Mahmudia. În cadrul contractului CL12 , acest sistem va funcționa ca nod de concentrare și monitorizare, preluând întreg fluxul informațional provenit de la sistemele de automatizare aferente celor 12 obiective noi de tip SPAU din fiecare UAT. SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia va monitoriza și controla procesul propriu și va asigura interfațarea cu SPAU-urile arondate, transmitând mai departe datele relevante către nivelul superior (Tulcea).
- SPAU: Acronimul va fi asociat celor 12 stații de pompare apă uzată care se vor implementa pe contractul CL12 în UAT Isaccea, Măcin și Mahmudia. Acestea vor transmite fluxul informațional (date de proces, alarme, stări) către sistemul SCADA instalat la SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia, utilizând infrastructura de comunicație specifică.
- - SPAP: Acronimul va fi asociat stațiilor de pompare apă potabilă care se vor construi în cadrul CL12 în UAT Isaccea: SP1 și SP Incendiu. Acestea vor transmite fluxul informațional (date de proces, alarme, stări) către sistemul SCADA instalat la SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia, utilizând infrastructura de comunicație specifică.
- „Reabilitare” (Definiție specifică): În cadrul prezentei documentații, termenul de „reabilitare” (acolo unde este aplicabil obiectivelor existente integrate) pentru secțiunea electrice-automatizări va fi înțeles ca un proces de adaptare/îmbunătățire a instalației existente cu componente adecvate în vederea integrării complete în structurile ierarhice superioare (SCADA). Procesul se va realiza astfel încât să se asigure o soluție omogenă de integrare pentru toate obiectivele de același tip.
- „Obiectiv dispecerizabil / punct de date”: Se asociază entităților de tip: Stație de Pompare Apă Uzată (SPAU) și Stație de Pompare Apă Potabilă (SPAP), care transmit fluxul informațional către dispeceratele SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia în care acestea se arondează. În cadrul CL12, obiectivele de tip SPAP sunt: SP1 (Q=3 l/s, H=20 m) și SP Incendiu (Q=5 l/s, H=20 m), ambele amplasate pe str. Dimitrie Bolintineanu, UAT Isaccea.
- Subcapitolul 1.1. Coduri si standarde

Se reformuleaza paragraful (4), litera (o) astfel:

4 Documentele menționate mai jos reprezintă cele mai importante documente cu care lucrările de instalații electrice trebuie să fie conforme:

- Orice alte reglementări românești în domeniu, cum sunt normativele NP I7/2011, P118/2-2013, P118/3-2015, I43, NP 061, NP 062, NTE 007/08/00 etc...
- Subcapitolul 1.6. Transformatoare de Putere

Se ignora – nu se ia in considerare

- Subcapitolul 1.9.1 Generalități

Se reformuleaza paragraful (1), astfel:

1. Instalația de împământare va trebui să corespundă cerințelor ultimelor standarde, respectiv SR EN 61140, SR HD 60364-4-41 (CEI 60364-4-41), SR HD 60364-5-54 (CEI 60364-5-54), SR EN 50164-2, STAS 12604/4,5, precum și Normativului I7-2011. Antreprenorul va fi responsabil de obținerea și îndeplinirea cerințelor distribuitorului local de energie electrică referitoare la împământare.

- Subcapitolul 1.12 Tablouri de distribuție

Se reformuleaza paragraful (1), aliniatul 1, astfel:

1. Tablourile electrice vor fi executate de furnizori specializați și autorizați ANRE și vor fi conforme cu SR EN 60439 iar schemele electrice și de automatizare precum și modul de codificare al echipamentelor va fi în concordanță cu următoarele standarde:

IEC/CEI SR EN 60617 [edițiile 1...13] Graphical Symbols for Diagrams.

IEC/CEI SR EN 81346 [edițiile 1 și 2] Sisteme industriale, instalații și echipamente și produse industriale. Principii de structurare și identificări de referință.

- Subcapitolul 1.16.5 litera (c) "Măsurarea parametrilor energiei electrice", se omite cerința „...pentru alimentări de peste 250 A...” și se va lua în considerare cerința ca fiind aplicabilă indiferent de valoarea curentului tranzitat. De asemenea termenul „multimetru” nu se va lua în considerare ci va fi înlocuit cu „centrală digitală de măsură” și va trebui să îndeplinească următoarele cerințe: „în fiecare tablou de automatizare al obiectivelor dispunerizabile se va instala suplimentar o centrală digitală de măsură prevăzută cu bloc de scurtcircuitare a bornelor secundare ale transformatoarelor de curent și siguranțe fuzibile. Centrala de măsură va trebui să măsoare, cel puțin, valorile următoarelor mărimi electrice: curenți pe faze, tensiuni pe faze și între faze, putere activă, puterea reactivă, putere aparentă, factor de putere și frecvență. Centrala de măsură va trebui să aibă o interfață de comunicație pe Modbus (RTU sau TCP) astfel încât să furnizeze semnalele măsurate și prelucrate către sistemul SCADA/ sistemul de automatizare în care aceasta se integrează și implicit aceste mărimi să fie afișate local pe un display al echipamentului PLC”.
- Subcapitolul 1.16.7. Generalități

Se reformuleaza prima propozitie din paragraful 6, astfel:

6. Se vor amplasa separat contactoarele și demaroarele pe cât posibil, de circuitele de comandă.

Se reformuleaza alineatul (n), paragraful 6, astfel:

(n) Pentru fiecare secțiune a contactoarelor și demaroarelor va fi prevăzut un buton de oprire cu blocare (tip ciuperca cu retenție). Acest buton va fi inserat pe circuitul de alimentare a părții de comandă. Dacă butonul este deblocat și eliberat manual, circuitele de comandă din compartimentul respectiv vor fi realimentate, dar separatorul principal va rămâne pe poziția DESCHIS. Butonul va fi utilizabil în toate modurile de comandă.

Se reformuleaza aliniatul (o), paragraful 6, astfel:

(o) Acțiunea semnalelor de situații de urgență, de suprasarcină și de avarie va declanșa instantaneu oprirea instalației și o vor menține în starea de avarie până când butonul de resetare este acționat manual.

- Subcapitolul 1.16.17.3 "Automate Programabile" – paragraful 5 va fi înlocuit cu: „Se va asigura pentru devoltarile ulterioare un număr minim de intrări / ieșiri de rezervă de cel puțin 20 % pentru fiecare tip de cartela (AI, AO, DI, DO)”.
- Subcapitolul 1.16.17.3 "Automate Programabile" – paragraful 7 va fi înlocuit cu: „Automatele programabile vor fi utilizate pentru comanda instalației numai în modul Automat sau modul Manual din interfetele SCADA-DC, SCADA-DZ, SCADA-GA, SCADA-SEAU sau HMI-ul aferent PLC-ului. Circuitele manuale și interblocajele de protecție vor fi cablate astfel încât să fie asigurată o funcționare limitată a instalației în cazul unei avarii a automatelor programabile”.
- Subcapitolul 1.16.17.5 "Cerinte pentru masurarea la distanta" – paragraful 2 va fi înlocuit cu: „Semnalele digitale vor proveni de la contactele basculante fără tensiune (libere de potential – dry contact) ale echipamentelor a căror stare este monitorizată și vor intra într-un șir de cleme amplasat în apropierea dar nu în compartimentul prevăzut pentru echipamentele de măsurare la distanță. Se va asigura un număr de cleme suplimentar de cel puțin 10 bucăți (sau 20 % din total) utilizabile pentru dezvoltari ulterioare”.

1.6.2 Izolatori

Se renunța la acest subcapitol

1.9.1 Generalitati

Se reformuleaza paragraful (1), astfel:

Instalația de împământare va trebui să corespundă cerințelor ultimelor standarde, respectiv SR EN 61140, SR HD 60364-4-41 (CEI 60364-4-41), SR HD 60364-5-54 (CEI 60364-5-54), SR EN 50164-2, STAS 12604/4,5, precum și Normativului I7-2011. Antreprenorul va fi responsabil de obținerea și îndeplinirea cerințelor distribuitorului local de energie electrică referitoare la împământare.

1.12 Tablouri de distributie

Se reformuleaza paragraful (1), aliniatul 1, astfel:

Tablourile electrice vor fi executate de furnizori specializați și autorizați ANRE (pe grupa de executie conforma cu nivelul de tensiune pentru care este executat tabloul și vor fi conforme cu SR EN 60439.

1.16.5 Masurarea parametrilor energiei electrice

Se reformuleaza litera (c), respectiv se omite cerinta „...pentru alimentari de peste 250 A....” si se va lua in considerare cerinta ca fiind aplicabila indiferent de valoarea curentului tranzitat. De asemenea termenul „multimetru” nu se va lua in considerare ci va fi inlocuit cu „centrala digitala de masura” si va trebui sa indeplineasca urmatoarele cerinte: „in fiecare tablou de automatizare al obiectivelor realizate pe CL12 se va instala suplimentar o centrală digitala de măsură prevăzut cu bloc de scurtcircuitare a bornelor secundare ale transformatoarelor de curent și siguranțe fuzibile. Centrala de masura va trebui să măsoare, cel puțin, valorile următoarelor mărimi electrice: curenti pe faze, tensiuni pe faze si intre faze, putere activă, puterea reactivă, putere aparentă, factor de putere și frecvență. Centrala de masura va trebui să aiba o interfata de comunicatie pe Modbus (RTU sau TCP) astfel incat sa furnizeze semnalele masurate si prelucrate catre pentru sistemul de sistemului SCADA-DTR si implicit aceste marimi sa fie afisate local pe un display al echipamentului PLC”

1.16.6 Protectie si resetare

Se adauga paragraful:

5. Sistemul de automatizare a statiei de pompare trebuie sa asigure urmatoarele protectii:

- Sistemul se protejeaza impotriva inversarii fazelor, lipsei faze, dezechilbru faze, printr-un releu destinat acestui scop, care, in cazul sesizarii unor probleme pe rețeaua de alimentare, determina oprirea functionarii statiei;
- Protectia la scurtcircuit se realizeaza prin intermediul sigurantelor automate magneto-termice;
- Protectia la supratensiuni de origine atmosferica se realizeaza prin echipamente special destinate acestui scop;
- Protectia la supratensiune al automatului programabil se realizeaza prin sursa de alimentare neintreruptibila. Sursa de alimentare neintreruptibila trebuie sa asigure o autonomie de minim 60 de minute de functionare, pentru automatul programabil, la caderea tensiunii;
- Protectia la suprasarcina a pompelor la pornire se realizeaza prin intermediul convertizoarelor de frecventa adecvate, acestea oferind protectie atat pentru suprasarcina, cat si pentru supracurent;
- Protectia termica a motoarelor se realizeaza prin intermediul senzorilor de temperatura din infasurarile motoarelor, legate la releu electronice de protectie. Pentru ca aceasta protectie sa functioneze, motoarele pompelor trebuie sa fie dotate cu senzori de temperatura in infasurari;

1.16.7. Generalități

Se reformuleaza prima propozitie din paragraful (6), astfel:

6. Se vor amplasa separat contactoarele și demaroarele pe cât posibil, de circuitele de comandă.

Se reformuleaza aliniatul (n), paragraful (6), astfel:

- (n) Pentru fiecare secțiune a contactoarelor și demaroarelor va fi prevăzut un buton de oprire cu blocare (tip ciuperca cu retinere). Acest buton va fi înseriat pe circuitul de alimentare a părții de comandă. Dacă butonul este deblocat și eliberat manual, circuitele de comandă din compartimentul respectiv vor fi realimentate, dar separatorul principal va rămâne pe poziția DESCHIS. Butonul va fi utilizabil în toate modulele de comandă.

Se reformuleaza aliniatul (o), paragraful (6), astfel:

- (o) Acțiunea semnalelor de situații de urgență, de suprasarcină și de avarie va declanșa instantaneu oprirea instalației și o vor menține în starea de avarie până când butonul de resetare este acționat manual.

1.16.17.3 Automate Programabile

Se va inlocui paragraful (5) cu urmatoarea formulare: „Se va asigura un număr minim de intrări/ ieșiri de rezervă de 20 % pentru devoltari ulterioare pentru fiecare tip de cartela (AI, AO, DI, DO)”.

1.16.17.3 Automate Programabile

Se va înlocui paragraful (7) cu următoarea formulare: „Automatele programabile vor fi utilizate pentru comanda instalației în modul Automat sau modul Manual folosind interfetele noului sistem SCADA HMI-ul aferent fiecarui PLC. Circuitele manuale și interblocajele de protecție vor fi cablate astfel încât să fie asigurată o funcționare limitată a instalației în cazul unei avarii a automatelor programabile”

1.16.17.5 Cerinte pentru masurarea la distanta

Se va înlocui paragraful (2) cu următoarea formulare: „Semnalele digitale vor proveni de la contactele basculante fără tensiune (libere de potențial – dry contact) ale echipamentelor a căror stare este monitorizată și vor intra într-un șir de cleme amplasat în apropierea dar nu în compartimentul prevăzut pentru echipamentele de măsurare la distanță. Se va asigura un număr de cleme suplimentar de cel puțin 10 bucăți (sau 20 % din total) pentru conexiuni ulterioare”

1.2. Adaugiri

Se adauga la Subcapitolul 1.16 - „Cablarea interioara a dulapurilor” urmatoarele subcapitole:

1.16.16 Cerinte tehnice constructive pentru tablourile electrice si de automatizare

1.16.16.1 Cerinte tehnice constructive specifice

- 1 Tablourile electrice si automatizare (TEA) sunt considerate ca ansambluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune: aparate de comutatie, echipamente de comanda, masura, protectie si reglare, unitate logica de achizitie si proces (PLC). Acestea vor respecta conditiile de serviciu, prescriptiile constructive, caracteristicile tehnice si incercarile pentru aparataj de joasa tensiune prevazute in SR EN 60439-1/2001 respectiv testele de acceptanta (in fabrica si la fata locului) aferente tuturor echipamentelor digitale uzinate (dupa caz) in TEA-uri.
- 2 Tablourile electrice si automatizare se comanda pentru executie la furnizori specializati si autorizati in constructia acestora. Comanda pentru tablouri va fi insotita de desenele continind schema electrica monofilara si specificatia aparatajului uzinat.
- 3 Tablourile se livreaza complet asamblate sub responsabilitatea producatorului, avind toate legaturile electrice si mecanice interioare si elementele lor constructive conform cap 2.4 din SR EN60439-1/2001.
- 4 Inainte de livrarea acestora pe amplasamentul final, TEA-urilor vor fi supuse unor teste de fabrica (FAT) in conf. cu normativele in vigoare SR EN60439-1/2001, NTE-02-03-00, PE-116 si a normativelor interne ale Companiei privind modalitatea de codificare, inscriptiune a echipamentelor.
- 5 Producatorul va insoti tablourile de documentatia tehnica aferenta, documentatie cuprinzand informatii privind caracteristicile electrice necesare unei functionari corecte (tensiunea nominala de utilizare, tensiunea nominala de izolare, curentul nominal, curentul nominal de scurta durata, curentul nominal conditional de scurtcircuit, frecventa nominala), certificatele de conformitate si garantie, Buletinele de Testare rezultate in urma testelor de fabrica atat pe componente cat si pentru tablou tablou per ansamblu (acolo unde este cazul).
- 6 Tablourile vor fi de tip individual, având finisarea identică cu cea a tablourilor sau dulapurilor deja existente in cadrul aceluasi obiectiv (acolo unde este cazul). Derivațiile de la bornele aparatelor la șirul

- de cleme vor fi realizate din conductoare de cupru izolate suplimentar în zonele de sertizare la elementele de contact cu izolație termocontractibilă.
- 7 Tablourile vor fi cu acces față cu uși. Se acceptă dulapuri cu acces prin spate numai dacă aparatajul uzinat în acestea necesită acces prin spate, dar se va evita pe cât posibil această soluție.
 - 8 Elementele constructive (suportii de aparate, contrapanouri, montanți, elemente de fixare, etc) vor fi realizate conform cu tehnologia de fabricație a furnizorului și vor fi avizat în prealabil de către Beneficiar / Supervisor.
 - 9 Se va asigura o foarte bună rigiditate a structurii metalice precum și protecția anticorozivă a acesteia;
 - 10 Ușile de acces vor fi fixate cu balamale de interior (ascunse) și se vor bloca cu ajutorul unui sistem de închidere cu mâner, prevăzut și cu blocare cu cheie;
 - 11 Tablourile vor fi prevăzute și cu inele de prindere pentru ridicarea acestora;
 - 12 Tablourile vor fi prevăzute la partea inferioară (fund tablou/dulap) cu plăci realizate cu presetupe pentru intrarea cablurilor, etanșe și rezistente la foc;
 - 13 În partea superioară a fiecărui tablou/dulap sau secțiuni de tablou/dulap va fi echipată o lampă interioară corespunzătoare – cu tehnologie LED, care va fi comandată de un comutator al ușii;
 - 14 Tablourile / dulapurile vor fi echipate obligatoriu cu rezistență anticondens comandată prin senzor de temperatura și umiditate;
 - 15 Tablourile / dulapurile vor fi prevăzute cu orificii de aerisire (acoperite cu site) care să prevină producerea condensului în interiorul tabloului/dulapului;
 - 16 Tablourile / dulapurile vor fi prevăzute obligatoriu și cu o priză de 230 Vc.a. (utilități tablou/dulap) cu contact de protecție;
 - 17 Fiecare cablu va fi prevăzut cu tile inscripționate pentru identificare. Inscripționarea fiecărei tile va determina exact sursa (plecarea) și destinația (sosire) cablului așa cum acestea sunt precizate în proiectul de detalii de execuție. Prin tilarea fiecărui capăt terminal trebuie să existe posibilitatea identificării exacte a traseului cablului fără folosirea planului cu detaliile de execuție;
 - 18 Toate circuitele realizate în interiorul dulapului vor fi protejate în jgheaburi din PVC de dimensiuni corespunzătoare, astfel încât să confere posibilitatea urmăririi și înlocuirii prin demontare a conductoarelor defecte;
 - 19 Primul șir de cleme va fi amplasat la minim 300 mm de la baza tabloului /dulapului, iar distanța dintre două șiruri succesive va fi de minim 150 mm;
 - 20 Șirurile de cleme cu polaritate pozitivă vor fi separate de șirurile de cleme cu polaritate negativă pentru plecările și alimentările de c.c (acolo unde există).
 - 21 Echipamentele și clemele trebuie să fie ușor accesibile, fără afectarea echipamentului vecin;
 - 22 Tabloul / Dulapul trebuie să fie etichetat corespunzător pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușa de acces deschisă cât și închisă.
 - 23 Echipamentul/echipamentele montat(e) în tablou/dulap trebuie să fie etichetate corespunzător în conformitate cu schema electrică pentru a putea fi identificat cu ușurință.
 - 24 Fiecare tablou electric va fi prevăzut cu plăchete de identificare industriale marcate durabil – prin gravare și amplasate astfel încât să fie vizibile și lizibile atunci când acesta este instalat. Fixarea acestora pe tablouri se va face exclusiv prin nituire. Nu se acceptă alte metode de aplicare a placutelor cum ar fi de ex. lipire.

Plachetele de identificare vor preciza numele producatorului si oricare alt mijloc de identificare ce permite obtinerea unor informatii relevante de la producator precum si: codul proiectului, instalatia apartinatoare, codul tabloului in conf. cu codificarea in care acesta se regaseste in proiectul de detalii de executie, destinatia tabloului. Pentru simbolizarea pe schemele de detalii de executie a elementelor care se uzineaza in tablouri se va utiliza standardul IEC60617-1...13 iar pentru identificarea echipamentelor si componentelor aferente fiecarui tablou se va utiliza standardul SR EN 81346-1. Inainte de realizarea sistemului de codificare al elementelor si realizarea efectiva a plachetelor si montarea acestora pe echipamente/subansamble se va solicita acceptul Beneficiarului / Supervizorului pentru codurile propuse de Antreprenor.

- 25 Toate clemele și legaturile interioare tabloului/dulapului vor fi de asemenea etichetate;
- 26 Toate etichetele vor fi inscripționate cu negru pe fond alb și vor fi în limba română;
- 27 Tabloul/dulapul va fi prevăzut cu o bară de Cu 50x5mm pentru legare la pământ. În scopul conectării la magistrala comună de legare la pământ a dulapurilor, fiecare dulap va fi prevăzut cu o „funie” de legare la pământ din cupru cu secțiunea echivalentă de 80mm^2 și lungimea de 2m;
- 28 Carcasele metalice ale tuturor aparatelor electrice care pot căpăta potențial periculos pentru om ca urmare a distrugerii izolației se vor lega la confecția metalică a dulapului.
- 29 Se va asigura etanșarea conform gradului de protecție IP 52 la IP64 in functie de amplasamentul tabloului/dulapului (interior sau exterior);
- 30 Tabla metalică trebuie să aibă o grosime de min. 2mm iar scheletul metalic trebuie să asigure o rigiditate mecanică suficientă pentru a nu se deforma în exploatare și la transport;
- 31 Materialele plastice rigide pentru izolații (acolo unde exista) trebuie să fie cu clasa de ardere 3, conform SR ISO 181-88, și cu întârziere la propagarea flăcării;
- 32 Conexiunile de energie în tablouri/dulapuri (acolo unde exista) se vor realiza cu conductoare din cupru de secțiune corespunzătoare consumatorilor racordați;
- 33 Conexiunile secundare în tablouri/dulapuri se vor realiza cu conductoare din cupru de 1,5mmp pentru circuitele de semnalizare;
- 34 Clemele de șir vor fi realizate din materiale necombustibile. Pentru conductoare până la 1,5 mmp se admit cleme de tip inserție. Clemele vor permite conectarea unor dispozitive de testare fără a fi nevoie să se întrerupă circuitul. Șirurile de cleme vor fi astfel realizate încât să permită accesul ușor la cleme. Clemele vor fi protejate împotriva atingerilor directe.
- 35 Rezistența de izolație la tablouri trebuie să fie de min. 10 Mohm în stare uscată.
- 36 Distanța de izolare în aer și distanța de conturare va fi conform PE 843/74;
- 37 Limitele de încălzire vor fi:
 - pentru conductor : 70°C;
 - pentru bare: 105°C;
 - pentru bornele aparatelor 105°C (argintate) și 75°C (neargintate);
- 38 Nivel de zgomot maxim 45dB;
- 39 Protecția împotriva coroziunii trebuie asigurată prin folosirea unor materiale adecvate sau prin aplicarea unor straturi de protecție echivalente pe suprafața expusă.

Pentru protecție anticorozivă se va prevedea:

- acoperire electrochimică a reperelor nefiletate și oțel inox pentru repere filetate conform normelor specifice în vigoare;
- vopsire cu rășini epoxidice sau acrilice.

Toate părțile componente ale echipamentelor vor fi protejate împotriva coroziunii prin aplicarea unui tratament de suprafață corespunzător fiecărui element în parte. Fabricantul va trimite date despre procesul de acoperire incluzând tipul acoperirii, metodele de preparare, de aplicare și de inspecție a acoperirii, operațiile, standardele.

- 40 Producatorul va asigura posibilitatea ca în interiorul fiecărui tablou circuitele individuale și dispozitivele lor de protecție să poată fi identificate. Reperele aparaturii din tablou trebuie să fie identice cu cele din schemele de conexiuni (PT+DDE) care vor fi livrate împreună cu tabloul.
- 41 Producatorul va specifica în documentațiile ce însoțesc tablourile electrice condițiile de transport, instalare, funcționare și întreținere. Dacă este necesar trebuie precizate măsurile având o importanță deosebită pentru instalarea corectă, intervalul de timp și frecvența recomandată pentru operațiile de întreținere.
- 42 Tablourile sunt prevăzute pentru a fi utilizate în următoarele condiții de serviciu:
- temperatura aerului ambiant nu trebuie să depășească +40°C, iar media măsurată pe o perioadă de 24 ore nu trebuie să depășească +35°C;
 - limita inferioară a temperaturii aerului ambiant este de -5°C;
 - aerul este curat și umiditatea sa relativă nu depășește 50% la o temperatură de maxim +40°C.
- 43 Tablourile trebuie realizate numai din materiale apte să suporte solicitările mecanice, electrice și termice precum și efectele umidității susceptibile să apară în condiții de utilizare normală.
- 44 Aparatură și circuitele dintr-un tablou trebuie astfel amplasate încât să faciliteze funcționarea și întreținerea lor și, în același timp, să asigure gradul necesar de siguranță.
- 45 Aparatură care face parte dintr-un tablou trebuie să aibă distanțele conform cu cele din prescripțiile corespunzătoare și aceste distanțe trebuie menținute în condiții de utilizare normală.
- 46 Coordonarea dispozitivelor de protecție la curenți de scurtcircuit trebuie să facă obiectul unui acord între producătorul tablourilor electrice și utilizator. Informațiile existente în documentația tehnică ce însoțește tablourile pot ține loc de acord. Reglajele sau alegerea dispozitivelor de protecție la curenți de scurtcircuit din interiorul unui tablou trebuie fixate, dacă este posibil, astfel încât un scurtcircuit care se produce în oricare din circuitele de plecare să poată fi eliminat de echipamentul de comutație instalat pe circuitul defectat, fără a afecta celelalte circuite de plecare, asigurând astfel selectivitatea sistemului de protecție.
- 47 Aparatură de comutație și componentele acestuia încorporate într-un tablou trebuie să fie conforme standardelor.
- 48 Aparatură de comutație și componentele acestuia trebuie astfel dispuse încât să fie accesibile în timpul montării, cablării, întreținerii și înlocuirii.

- 49 Aparatajul de comutatie si componentele acestuia trebuie dispuse astfel incat buna functionare a tabloului sa nu fie perturbata de interactiunile dintre ele, cum ar fi: caldura, arc electric, vibratii, cimp electromagnetic, care se produc in timpul unei functionari normale.
- 50 Metoda si masurile de identificare ale conductoarelor dintr-un tablou (dispunere, culoare, simbol) la bornele la care sunt conectate sau numai la capetele conductoarelor, sunt responsabilitatea producatorului si trebuie sa fie conforme cu desenele si schemele de conexiuni – corelate cu cerintele de la punctele 23)-26).
- 51 Conductorul de protectie trebuie sa fie usor identificabil datorita formei, amplasarii, marcarilor sau culorii. Daca se utilizeaza identificarea dupa culoare, acesta trebuie sa fie verde-galben. Cind conductorul de protectie este un cablu izolat monofilar culoarea de identificare trebuie folosita pe toata lungimea cablului.
- 52 Inainte de livrare, producatorul trebuie sa verifice caracteristicile tablourilor prin incercari de tip (verificarea limitelor de incalzire, a proprietatilor dielectrice, verificarea de tinere la curenti de scurtcircuit, verificarea eficacitatii circuitului de protectie, verificarea distantelor de izolare, verificarea functionarii mecanice, verificarea gradului de protectie) si prin incercari individuale destinate sa detecteze defecte ale materialelor si de fabricatie.
- 53 Receptia tablourilor uzinate la furnizor se face in prezenta delegatului autorizat al Antreprenorului si Beneficiarului / Supervizorului, urmarindu-se corectitudinea respectarii proiectului. Tablourile vor fi insotite de documentele detaliate la punctul nr.5.
- 54 Convertizorul de frecventa aferent motoarelor trebuie sa permita un reglaj continuu al turației (1000-3000 rot/min).
- 55 Convertizoarele de frecventa ce alimenteaza pompele vor fi parametrizate astfel incat pornirea (accelerarea), cat si oprirea (decelerarea) sa se produca cat mai lin. Prin aceasta vor fi atenuate eventualele lovituri de berbec.
- Valorile parametrilor si perioadelor de timp reglabile vor fi definitivate la punerea in functiune. Prin metodele de control si reglaje implementate, se va avea in vedere evitarea depasirii numarului maxim admisibil de porniri ale pompelor pe ora, chiar si in conditiile alternarii lor in functionare.
- Va fi asigurata o uzura uniforma a pompelor, prin stabilirea unei ordini de pornire incepand cu pompa (disponibila) cu cel mai mic timp cumulat de functionare, pana la pompa (diponibila) cu cel mai mare timp cumulat de pornire, aceasta din urma jucand rolul pompei de rezerva.
- Convertizoarele de frecventa (1 buc./pompa) vor avea incluse fiecare comunicatii de tip Modbus sau echivalent.
- 56 Pornirea/oprirea – reducerea turației automată a electropompelor se va face în funcție de modificarea debitului.
- 57 Se solicita afișarea stării pompelor și a presiunii efective si in HMI-urile de la fata locului (LCU – Local Control Unit).
- 58 Se solicita posibilitatea de Pornirea/Oprirea a grupului de pompare.
- 59 Se solicita posibilitatea comutarii manuale/automate pe fiecare pompă in parte atat din HMI cat si din interfata SCADA pentru obiective re tehnologizate sau implemenate pe prezentul contract.

- 60 Toate motoarele electrice utilizate vor avea prevăzute protecții după cum urmează: protecția termică, protecția la suprapresiune, protecția la minimă tensiune, scurtcircuit, supraîncălzire, succesiune incorectă a fazelor.
- 61 Va exista posibilitatea opririi electropompelor la lipsa apei (interblocaj realizat hardwire).
- 62 Va exista posibilitatea testării de debit zero și de oprire a pompelor în cazul lipsei apei pe aspirație.
- 63 Se va implementa mecanismul de schimbare periodică a ordinii de intrare în funcțiune a unităților de pompare pentru egalizarea uzurii în timp (uzura uniformă).
- 64 Se solicită preluarea informației de măsurarea presiunii pe conducta de refulare a grupului și transmiterea acestei informații la distanță.
- 65 Sistemul de achiziție a datelor va fi prevăzut cu interfața de comunicație necesară încât să permită posibilitatea de adaptare la un sistem de transmitere a datelor la distanță.

2. SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE PENTRU LUCRĂRI DE INSTRUMENTAȚIE, AUTOMATIZĂRI ȘI SCADA

2.1. Automatizări și SCADA

- 1 În această secțiune sunt cuprinse specificațiile tehnice privind instrumentația, echipamentele de automatizare și interfatare a obiectivelor dispecerizabile aferente CL12 cu sistemele SCADA. Cerințele din această secțiune vor fi înțelese ca și cerințe tehnice minime.
- 2 Cablarea interioară a tablourilor va fi completată cu următoarele cerințe particulare:
 - (a) Toate tablourile electrice și de automatizare (TEA) aferente obiectivelor prezentului contract de lucrări (CL12) vor fi prevăzute cu uși duble din care cea exterioară să dețină sistem de închidere – butuc + cheie.
 - (b) Gradul de protecție al panoului va fi minim IP65 iar panoul va fi prevăzut cu sistem de ventilație naturală și forțată și sistem de încălzire / anticondens. De asemenea, panourile vor fi echipate suplimentar pe lângă termostat și cu senzor de umiditate (sau senzor dual de temperatură-umiditate) pentru controlul temperaturii și umidității în interiorul panoului.
 - (c) Panourile electrice și de automatizare vor fi dotate cu senzori de efracție care vor fi cablați pe una din intrările PLC-ului sau unității de achiziție (ex. PLC) care transmite informația către sistemul SCADA caruia i se subordonează ierarhic instalația în care este instalat respectivul tablou / panou. De asemenea, caminele care găzduiesc instrumentația și echipamentele hidro-mecanice vor fi prevăzute cu senzor de efracție care va fi cablat pe o intrare diferită de semnalul de efracție al panoului electric și de automatizare în unitatea de achiziție a obiectivului.
 - (d) Tabloul electric și de automatizare al fiecărui obiectiv va fi prevăzut și cu sistem autonom de alimentare sursă & UPS, astfel dimensionat încât să asigure funcționarea autonomă a echipamentelor de instrumentație și comunicație ale obiectivului pentru un interval de cel puțin 1 oră în lipsa alimentării „on grid” din rețeaua de distribuție cu energie electrică.
 - (e) Tabloul electric și de automatizare al fiecărui obiectiv va fi prevăzut și cu releu de prezentă tensiune care va semnaliza în HMI / SCADA dispariția tensiunii de la rețeaua de distribuție. Semnalul de prezentă tensiune va fi cablat pe o intrare digitală (BI/DI) a unității de achiziție a obiectivului.
 - (f) Tabloul electric și de automatizare al fiecărui obiectiv va fi obligatoriu prevăzut cu utilități de tablou (priza 230Vac, rezistență anti-condens și iluminat). Lampile se vor monta pe ușa inferioară a cofretului comandate de microcontact poziționat pe ușa care să activeze pornirea acestora.

- (g) Tabloul electric și de automatizare al fiecărui obiectiv / linie de proces va fi obligatoriu prevăzut(a) cu PLC și cu display touch screen HMI (min. 7”), montat pe ușa din interiorul panoului pe care se vor afișa parametrii și semnalele obiectivului și o schema sinoptică minimală a procesului gestionat.

- 3 Implementarea automatizării pentru obiectivele noi și reabilitate aferente componentei de apă uzată se va realiza prin furnizarea, instalarea, configurarea, testarea, punerea în funcțiune și integrarea completă a echipamentelor de automatizare, control și comunicație de date. Arhitectura sistemului va asigura teletransmisia datelor în două trepte: integrarea prioritară în dispeceratele regionale aferente Stațiilor de Epurare (SEAU) din fiecare UAT, urmată de centralizarea informațiilor în platforma SCADA de la nivelul Dispeceratului Central Tulcea. Obiectivele care fac obiectul integrării sunt următoarele:

- **UAT Isaccea:** 1 x Stație de Pompare Apă Potabilă (SPAP);
- **UAT Isaccea:** 4 x Stații de Pompare Apă Uzată (SPAU) – obiective supuse lucrărilor de reabilitare;
- **UAT Măcin:** 4 x Stații de Pompare Apă Uzată (SPAU), dintre care 3 stații noi și 1 stație supusă lucrărilor de reabilitare;
- **UAT Mahmudia:** 4 x Stații de Pompare Apă Uzată (SPAU) – obiective noi.

2.2. Scopul lucrărilor

- 1 Întregul sistem SCADA va fi implementat conform principiilor de conducere automată, monitorizare la distanță și control integrat al proceselor tehnologice, asigurând comunicația prin rețele Internet și/sau GSM, către unul sau mai mulți operatori autorizați, indiferent de locația acestora față de stația monitorizată. Sistemul trebuie să permită intervenția și operarea de la distanță în timp real („on-line”), oferind operatorului posibilitatea de a transmite comenzi de control, de a efectua reglaje de proces, de a remedia avarii și de a executa manevrele tehnologice necesare pentru asigurarea funcționării optime și continue a instalațiilor automatizate.
- 2 Scopul lucrărilor constă în realizarea unui sistem integrat de achiziție de date, control și supervizare a proceselor desfășurate în instalațiile vizate de proiect, în vederea asigurării unei exploatare sigure, eficiente și complet monitorizabile din punct de vedere operațional și tehnologic.

2.3. Funcționarea instalației

- 1 Instalația va fi proiectată să funcționeze în două moduri distincte de operare:
 - (a) Modul de funcționare “Manual”:
 - (i) echipamentele componente ale instalației vor putea fi operate local, în mod manual, independent de sistemul de automatizare, fără intervenții suplimentare din partea PLC-ului;
 - (ii) toate echipamentele vor rămâne operaționale în regim manual, chiar și în situația unei defecțiuni a automatului programabil (PLC), comenzile manuale fiind realizate direct, fără trecere prin sistemul de automatizare;
 - (iii) în timpul operării manuale a unui echipament, restul instalației va continua să funcționeze în regim automat, asigurându-se continuitatea procesului tehnologic;
 - (iv) pentru protejarea echipamentelor și evitarea deteriorărilor (ex.: protecția pompelor la debit scăzut, protecția motoarelor etc.), se vor implementa circuite de interblocare și protecție de siguranță. Aceste circuite nu vor fi gestionate prin PLC, ci vor fi cablate direct pe circuitele de comandă ale releelor de acționare.
 - (b) Modul de funcționare “Automat”

Secțiunea 1: Partea 1 Cerințe specifice proiectului

- (i) În regim automat, fiecare automat programabil (PLC) va asigura comanda autonomă și secvențială a tuturor echipamentelor din instalație, în conformitate cu interblocările de siguranță, stările și parametrii de proces măsurăți, precum și cu valorile presetate și limitele de alarmă definite în logica de control. PLC-ul va genera semnalele de ieșire corespunzătoare pentru acționarea echipamentelor;
- (ii) În situația unei defecțiuni a PLC-ului, detectată prin semnalul de tip *watchdog*, sistemul SCADA va genera alertă către operatorul de dispecerat, care va efectua trecerea controlată din modul automat în modul manual, asigurând astfel continuitatea funcționării instalației în condiții de siguranță.

COD ECHIPAMENT	SINTAXA SEMNAL	TIP SEMNAL	STARE / STATUS 1 ^L / 0 ^L
S43RL (cheie hard)	Pozitie cheie locala ctrl.autorit. in regim Local/Manual	Alarma	#Aparut / Disparut
S43RL (cheie hard)	Pozitie cheie locala ctrl.autorit. in regim Distanta/Automat	Eveniment	#Aparut / Disparut
S43MCC (cheie hard)	Pozitie cheie_MCC ctrl.autorit. in regim Local/Manual (*)	Alarma	#Aparut / Disparut
S43MCC (cheie hard)	Pozitie cheie_MCC ctrl.autorit. in regim Distanta/Automat (*)	Eveniment	#Aparut / Disparut
S43R (cheie soft)	Pozitie cheie_SCADA ctrl.autorit. in regim Local/Manual	Eveniment	#Aparut / Disparut
S43R (cheie soft)	Pozitie cheie_SCADA ctrl.autorit. in regim Distanta/Automat	Eveniment	#Aparut / Disparut

Din considerente de exploatare și flexibilitate de lucru a instalației în condițiile unor indisponibilități parțiale a anumitor agregate / echipamente vor exista chei hardware de selecție a regimului de funcționare (Manual – Automat) pentru fiecare echipament care este acționabil. Nu se accepta soluții în care selectarea regimului să se realizeze pe grup de agregate / echipamente.

2.3.1 Semnalizări

- 1 Alarmerile și semnalele vor fi transmise către SCADA prin intermediul automatelor programabile.
- 2 În cadrul sistemului SCADA vor fi definite două categorii principale de liste de semnale, corespunzătoare fluxului informațional dintre nivelul de proces și nivelurile SCADA ierarhice superioare, conform următoarei filozofii de integrare:
 - (a) PLC-urile aferente fiecărui obiectiv vor prelua integral fluxul de date provenit de la nivelul procesului tehnologic și îl vor transmite către nivelurile integratoare superioare. Lista completă a semnalelor transmise și recepționate de la nivel de instalație se va denumi „Signal I/O List” și va conține toate semnalele analogice și digitale disponibile în cadrul obiectivului respectiv, reprezentând baza de interfațare între proces și sistemul SCADA local.
 - (b) Sistemele SCADA vor prelua și vor gestiona fluxul informațional sintetizat provenit de la entitățile integratoare locale, iar lista de semnale aferentă acestui nivel de comunicare se va denumi „TIP List” (Telecontrol Information Plan List). Această listă va include semnalele de sinteză transmise către dispeceratele regionale și centrale și va fi detaliată în documentația tehnică de proiect.
- 3 Semnalizarile minime sunt:
 - (c) alarme de incendiu;
 - (d) căderea alimentării cu energie electrică;

- (e) căderea sistemului de comunicații;
- (f) semnalele de stare ale echipamentelor și instalațiilor tehnologice;
- (g) debitele tehnologice;

2.3.2 Alimentarea cu energie electrică, cablare

1. Automatele programabile vor fi alimentate dintr-o sursă de alimentare cu energie electrică separată. În cazul căderii sistemului de alimentare cu energie, automatele programabile și sistemul de comunicații vor fi alimentate pentru o perioadă de timp de cel puțin 1 oră, energia electrică fiind furnizată de o sursă de alimentare neîntreruptibilă (UPS).
2. Sistemul automat va fi dotat cu toate cablurile de forță și de semnal. Cablurile de semnal vor fi ecranate, de tipul perechi de conductoare torsadate sau fibră optică.

2.4. Abrevieri pentru lucrări de automatizare și control

2.4.1 Abrevieri

- 1 În acest document sunt utilizate abrevierile din tabelul de mai jos, descrise în cea de-a doua coloană.

Abreviere	Descrierea abrevierii
A	amper
c.a.	curent alternativ
CD	compact disc
CPU	Unitate Centrală de Procesare - Procesor (Central Processing Unit)
c.c.	curent continuu
OD	oxigen dizolvat (Dissolved Oxygen – DO)
EEPROM	memorie ROM programabilă cu ștergere electrică (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)
MT	Medie tensiune
Hz	hertz
ICA	instrumentație, comandă și automatizare
IP	grad de protecție mecanică oferit de carcase (Ingress Protection)
LED	diodă electroluminiscentă (Light Emitting Diode)
jt	joasă tensiune
mA	miliamper
MB	megabyte
MCC	Centru de Comandă a Motoarelor (Motor Control Center – MCC)
mg/l	miligram/ litru
CSS	conținutului de solide în suspensie (Mixed Liquor Suspended Solids – MLSS)
mV	milivolt
P&ID	schema tehnologică cu aparatura de automatizare (Process & Instrumentation Diagram)
pH	potențialul ionilor de hidrogen (hidroniu)
PC	computer personal
PLC	automat programabil (Programmable Logic Controller)

Abreviere	Descrierea abrevierii
RFI	Interferențe de radiofrecvență
ROM	Memorie doar pentru citire (Read-Only Memory)
SCADA	Control de supervizare și achiziție de date (Supervisory Control And Data Acquisition)
UPS	Sursa neîntreruptibilă de alimentare (Uninterruptible Power Supply - Uninterruptible Power Source - Uninterruptible Power System)
VDU	unitatea de afișare (ecran) video (Video Display Units)
V	Volt

2.5. Privire de ansamblu asupra sistemului

(I) Descrierea soluției de integrare în SCADA a fluxului informațional provenit de la obiectivele dispecerizabile de tip „Statie Pompare Apa Uzata”

Fluxul informațional minimal (Signal I/O List) mapat pe protocol Modbus TCP din fiecare obiectiv nou de tip „Statie Pompare Apa Uzata”, către sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia este prezentat în cele ce urmează:

Nr. crt.	Sintaxa Semnal	Atribut	STARE / STATUS 1 ^L / 0 ^L
STATIE DE POMPARE APA UZATA (SPAU) [DI / AI] semnale mapate catre sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia			
I.1	Stare functionare POMPE	Eveniment	#Pornit / #Oprit
I.2	Stare avarie POMPE (inclusiv avarie softstartere daca este cazul)	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.3	Intrare in functiune a pompei de rezerva	Eveniment	#Pornit / #Oprit
I.4	Numarul de ore de functionare pentru fiecare pompa in parte.	Contor cu incrementare	Se va afisa in interfata grafica din SLO 1,2 cu posibilitate de RESET
I.5	Regim functionare selectat	Alarma/Eveniment	#Pornit / #Oprit
I.6	Detectie nivel minim / maxim in bazinul de aspiratie	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.7	Avarie nivel minim / maxim in bazinul de aspiratie	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.8	Stare avarie statie de pompare (avarie bucla de masura (nivel), avarie presiune minima/maxima in conducta de refulare).	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.9	Avarie ventilator cheson	Alarma	#Aparut / #Disparut

Secțiunea 1: Partea 1 Cerințe specifice proiectului

I.10	Avarie supratemperatură motoare	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.11	Avarie convertizoare de frecvență	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.12	Avarie inundare cămin	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.13	Avarie rețea trifazată de alimentare	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.14	Avarie / Funcționare generator de alimentare de urgență	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.15	Parametrii energetici: - Tensiuni între faze și nul [kV]; - Tensiuni între faze [kV]; - Curenti pe fiecare fază [A]; - Putere / energie activă; [kW] - Putere / energie reactivă; [kVAr] - Factor de putere.	Marimi analogice	Se va afișa în interfața grafică din HMI-uri și SLO 1,2.
I.16	Alarma efracție incintă / perimetru obiectiv / tablou de automatizare / cheson – semnalele vor fi distincte	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.17	Avarie sistem de comunicație	Alarma	#Aparut / #Disparut
Nr. crt.	Sintaxa SEMNAL	Atribut	STARE / STATUS 1^L / 0^L
STĂȚII DE POMPARE APA UZATĂ (SPAU) [DO / AO] semnale transmise către proces din interfața grafică a sistemului SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia			
O.1	Prescriere praguri presiune de refulare	Eveniment	#Aparut / #Disparut
O.2	Comenzi pornire / oprire pompe	Eveniment	#Aparut / #Disparut
O.3	Resetarea contorilor incrementați cu nr. total de funcționare al pompelor.	Eveniment	#Aparut / #Disparut

- Toate stațiile de pompare apă uzată vor fi alimentate “on-grid” din rețeaua de energie electrică de MT/JT, existând posibilitatea bransării acestora la rețeaua operatorului de distribuție. SPAU-urile vor fi complet echipate în conf. cu descrierea de uzinare a tablourilor prezentată în prezentul CS.
- Modulul de transmisie al informației de la fiecare obiectiv SPAU către entitatea integratoare (SCADA-SEAU) se va realiza pe protocol de comunicație Modbus TCP sau OPC-UA folosind suport de comunicație radio (GSM 3G/4G)..
- Instalația electrică și de automatizare din componenta fiecărei stații de pompare va fi realizată astfel încât să poată fi transmiși către entitatea integratoare toți parametrii enumerați în prezentul caiet de sarcini.
- Perioada de garanție a stației de pompare va fi de minim 36 de luni de la punerea în funcțiune a acestuia în condiții de funcționare reale, atestată prin proces-verbal de punere în funcțiune.
- Se vor prevedea în buget și se vor pune la dispoziția Beneficiarului (după recepția lucrărilor) toate licențele necesare dezvoltării și configurării aplicației / aplicațiilor de proces care rulează în echipamentele

de automatizare (PLC), HMI, centrala de masura parametrii energetici, router de comunicare (daca este cazul).

Echipamente hardware aferente TEA SPAU care transmit informatii catre sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia

Nr. crt.	Denumire echipament	Cantitate	Detaliere functionalitate
1	<p>Ansamblu echipament de rețelistică și comunicare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • router GSM + Antena - dacă obiectivul nu se afla în vecinătatea sistemului în care se integrează, sau • switch industrial + mediaconvertoare Cu-FO + suport FO-MM - dacă obiectivul se afla în vecinătatea sistemului în care se integrează. 	12 buc.	<p>Ansamblul de echipamente de rețelistică și comunicare include un router GSM cu antenă pentru transmiterea semnalelor de la obiectivele aflate la distanță de sistemul SCADA integrator, respectiv un switch industrial cu mediaconvertoare Cu-FO și suport FO-MM pentru obiectivele aflate în vecinătatea sistemului, asigurând astfel comunicarea fiabilă și integrarea în rețeaua SCADA.</p>
2	<p>Automat programabil (PLC) + HMI (min. 7") pentru achiziționarea semnalelor și transmiterea acestora (pe protocol Modbus TCP sau OPC-UA) către entitatea SCADA în care stația de pompare se integrează</p>	12 buc.	<p>Automat programabil (PLC) pentru achiziționarea semnalelor și transmiterea acestora (pe protocol Modbus TCP) către entitatea SCADA în care aceasta se integrează.</p> <p>PLC-ul + HMI-ul se vor echipa în TEA-ul SPAU respectându-se cerințele de uzură din cerințele generale coroborate cu cerințele specifice.</p>
3	<p>Centrala electrică de măsură (cu toate cele 4 cadrane) pentru monitorizarea în timp real a parametrilor energetici ai stației de pompare</p>	12 buc.	<p>Centrala electrică de măsură pentru monitorizarea în timp real a parametrilor energetici ai SPAU. Aceasta va fi prevăzută cu comunicare pe protocol Modbus TCP și se va integra în PLC-ul obiectivului transmitând în SCADA, marimile energetice măsurate și procesate.</p>
4	<p>TEA (Tablou Electric și de Automatizare), complet echipate în conf. cu cerințele CS, utilizat pentru achiziția și transmiterea la distanță a semnalelor prelevate de la obiectivele dispecerizabile.</p>	12 buc.	<p>TEA (Tablou Electric și de Automatizare), complet echipate în conf. cu cerințele CS, utilizat pentru achiziția și transmiterea la distanță a semnalelor achiziționate de la nivelul de proces al SPAU</p>
5	<p>Instrumentație aferentă SPAU-urilor (debitmetru, senzori / transductor</p>	12 buc.	<p>Se va instala în cadrul SPAU în vederea transmiterii informației (via PLC-ul TEA-ului)</p>

Secțiunea 1: Partea 1 Cerinte specifice proiectului

	ultrasonic de nivel, etc) + conectica aferenta.		catre entitatea SCADA in care SPAU-ul se integreaza.
6	Sistem industrial de alimentare al consumatorilor vitali cu tensiune neintreruptibila – realizat din sursa de tensiune industriala cu UPS integrat + sistem de baterii.	12 buc.	Sistemul de alimentare cu tensiune neintreruptibila va fi astfel ofertat si realizat incat sa asigure o autonomie in alimentarea consumatorilor vitali neintreruptibili de minim 1 ora. Se considera consumatori vitali neintreruptibili ai TEA urmatorii: PLC + HMI, analizor de retea, echipament de comunicatie.
7	Senzori antiefracție cu contact mecanic (microcontact) – conf. fiselor tehnice de echipament.	12 buc.	Senzorii de anti-efracție vor fi instalati atat pe usile de acces ale dulapului TEA cat si zonele de acces la instalatia tehnologica a obiectivului.

*) In vederea evitarii directionarii ofertei catre anumiti producatori si pentru a asigura o flexibilitate si deschidere a instalatiei in procesul de exploatare fara a exista solutii tributare anumitor branduri, Nu se accepta si se vor considera a fi necompliante cu cerintele DA/CS solutiile realizate cu echipamente cu o structura tip „monolit / integrata”, de ex.nu se accepta ca functia de analizor de retea (poz.3) sau echipament de comunicatie (router) (poz.1) sa fie de tip „cartela integrata pe magistrala de comunicatie proprietar” in echipamentul de tip PLC de la poz.2

(II) Descrierea solutiei de integrare in SCADA a fluxului informational provenit de la obiectivele dispecerizabile de tip „Grup de Pompare / Statie de Pompare Apa Potabila”

Fluxul informational minimal (Signal I/O List) mapat pe protocol Modbus TCP din fiecare obiectiv nou de tip „Grup de Pompare/Statie de pompare apa potabila”, catre sistemele SCADA integratoare este prezentat in cele ce urmeaza:

Nr. crt.	Sintaxa Semnal	Atribut	STARE / STATUS 1L / 0L
STATIE DE POMPARE APA POTABILA (SPAP) [DI / AI] semnale mapate catre sistemele SCADA STAP Isaccea			
I.0	Semnal de avertizare stare de avarie PLC (watchdog)	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.1	Stare functionare POMPE	Eveniment	#Pornit / #Oprit
I.2	Stare avarie POMPE (inclusiv avarie softstartere daca este cazul)	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.3	Intrare in functiune a pompei de rezerva	Eveniment	#Pornit / #Oprit
I.4	Numarul de ore de functionare pentru fiecare pompa in parte.	Contor cu incrementare	Se va afisa in interfata grafica din SLO 1,2 cu posibilitate de RESET
I.5	Regim functionare selectat	Alarma/Eveniment	#Pornit / #Oprit

Secțiunea 1: Partea 1 Cerințe specifice proiectului

I.6	Valoare Debit [m3/s]	Marime analogica	Se va afisa in interfata grafica din HMI-uri respectiv SLO 1,2.
I.7	Volum apa pompata preluat din echipamentul de masura [m3]	Marime analogica	Se va afisa in interfata grafica din HMI-uri respectiv SLO 1,2.
I.8	Avarie lipsa apa in conducta de aspiratie	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.9	Avarie presiune maxima apa pe conducta de refulare	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.10	Avarie supratemperatura motoare	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.11	Avarie convertizoare de frecventa	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.12	Avarie inundare camin	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.13	Avarie retea trifazata de alimentare	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.14	Avarie / Functionare generator de alimentare de urgenta	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.15	Parametrii energetici: <ul style="list-style-type: none"> - Tensiuni intre faze si nul [kV]; - Tensiuni intre faze [kV]; - Curenti pe fiecare faza [A]; - Putere / energie activa; [kW] - Putere / energie reactiva; [kVAr] - Factor de putere. 	Marimi analogice	Se va afisa in interfata grafica din HMI-uri si SLO 1,2.
I.16	Alarma efracție incinta / perimetru obiectiv / tablou de automatizare / cheson – semnalele vor fi distincte	Alarma	#Aparut / #Disparut
I.17	Avarie sistem de comunicatie	Alarma	#Aparut / #Disparut
Nr. crt.	Sintaxa SEMNAL	Atribut	STARE / STATUS 1L / 0L
STATII DE POMPARE APA POTABILA (SPAP) [DO / AO] semnale transmise catre proces din interfata grafica a sistemelor SCADA STAP Isaccea			
O.1	Prescriere praguri presiune de refulare	Eveniment	#Aparut / #Disparut

Secțiunea 1: Partea 1 Cerințe specifice proiectului

O.2	Comenzi pornire / oprire pompe	Eveniment	#Aparut / #Disparut
O.3	Resetarea contorilor incrementati cu nr. total de functionare al pompelor.	Eveniment	#Aparut / #Disparut

- Obiectivele de tip „SPAP” vor fi alimentate “on-grid” din rețeaua de energie electrică de JT, existând posibilitatea bransării acestora la rețeaua operatorului de distribuție. Fiecare GP/SPAP va fi complet echipat în conf. cu descrierea de uzinare a tablourilor prezentată în prezentul CS.
- Modulul de transmisie al informației de la fiecare obiectiv SPAP către sistemele SCADA în care acestea se integrează se va realiza prin pe protocol de comunicație Modbus TCP folosind suport de comunicație pe FO.
- La nivel de sistem SCADA integrator va exista un Gateway / RTU care va achiziționa pe protocol Modbus TCP parametrii de proces de la fiecare obiectiv de tip SPAP, și-i va integra în structura de ecrane (Statie de Lucru operator / HMI) și în baza de date a aplicației.
- Instalația electrică și de automatizare din componenta SPAP va fi realizată astfel încât să poată fi transmisă către entitățile integratoare, toți parametrii enumerați în prezentul caiet de sarcini.
- Perioada de garanție a obiectivelor va fi de minim 36 de luni de la punerea în funcțiune a acestuia în condiții de funcționare reale, atestată prin proces-verbal de punere în funcțiune.
- Se vor prevedea în buget și se vor pune la dispoziția Beneficiarului (după recepția lucrărilor) toate licențele necesare dezvoltării și configurării aplicației / aplicațiilor de proces care rulează în echipamentele de automatizare și achiziție a datelor (PLC-urile), HMI-urile, analizoarele de rețea aferente obiectivelor de tip SPAP.

Echipamente hardware aferente TEA din SPAP-uri care transmit informații către sistemul SCADA STAP Isaccea

Nr. crt.	Denumire echipament	Cantitate	Detaliere funcționalitate
1	<p>Ansamblu echipament de rețelistică și comunicație:</p> <ul style="list-style-type: none"> • router GSM + Antena - dacă obiectivul nu se află în vecinătatea sistemului în care se integrează, sau • switch industrial + mediaconvertoare Cu-FO + suport FO-MM - dacă obiectivul se află în vecinătatea sistemului în care se integrează. 	1 buc	<p>Ansamblul de echipamente de rețelistică și comunicație include un router GSM cu antenă pentru transmiterea semnalelor de la obiectivele aflate la distanță de sistemul SCADA integrator, respectiv un switch industrial cu mediaconvertoare Cu-FO și suport FO-MM pentru obiectivele aflate în vecinătatea sistemului, asigurând astfel comunicația fiabilă și integrarea în rețeaua SCADA.</p>

2	Automat programabil (PLC) + HMI (min. 7") pentru achizitionarea semnalelor si transmiterea acestora (pe protocol Modbus TCP) catre entitatea integratoare	1 buc	Automat programabil (PLC) pentru achizitionarea semnalelor si transmiterea acestora (pe protocol Modbus TCP) catre entitatea integratoare. PLC-ul + HMI-ul se vor echipa in TEA-ul fiecarui SPAP respectandu-se cerintele de uzinare din cerintele generale coroborate cu cerintele specifice.
3	Centrala electrica de masura (cu toate cele 4 cadrane) pentru monitorizarea in timp real a parametrilor energetici ai punctului de monitorizare	1 buc	Centrala electrica de masura pentru monitorizarea in timp real a parametrilor energetici ai SPAP.
4	TEA (Tablou Electric si de Automatizare), complet echipate in conf. cu cerintele CS, utilizat pentru achizitia si transmiterea la distanta a semnalelor prelevate de la GP/SP.	1 buc	TEA-urile (Tablourile Eelectrice si de Automatizare) vor complet echipate in conf. cu cerintele CS, inclusiv UPS, utilizat pentru achizitia si transmiterea la distanta a semnalelor achizitionate de la senzorii si traductorii obiectivului.
5	Instrumentatie aferenta GP-urilor (debitmetru, senzori / traductor ultrasonic de nivel, senzori de presiune, etc) + conectica aferenta.	1 buc	Se va instala in cadrul fiecarui GP/SP nou in vederea transmiterii informatiei (via PLC-ul TEA-ului) catre entitatea integratoare.
6	Sistem industrial de alimentare al consumatorilor vitali cu tensiune neintreruptibila – realizat din sursa de tensiune industrială cu UPS integrat + sistem de baterii.	1 buc	Sistemul de alimentare cu tensiune neintreruptibila va fi astfel ofertat si realizat incat sa asigure o autonomie in alimentarea consumatorilor vitali neintreruptibili de minim 1 ora. Se considera consumatori vitali neintreruptibili ai TEA urmatoarii: PLC + HMI, analizor de retea, echipament de comunicatie.
7	Senzori antiefracție cu contact mecanic (microcontact)	1 buc	Senzorii de anti-efracție vor fi instalati atat pe usile de acces ale dulapului TEA cat si fiecare din gurile de acces ale chesonului obiectivului.

2.6. Hardware-ul sistemului Dispecer

- **Sistemul SCADA central (integrator) – care va fi implementat pe un alt contract de lucrari – va monitoriza si controla activitatea efectiva obiectivelor dispecerizabile descrise mai sus si va pune la dispozitie un client care va contine principalii parametrii de proces (semnale minimale) semnale detaliate in cadrul prezentului capitol, in conf.**

cu strategia operatorului privind integrarea în SCADA central a obiectivelor dispecerizabile.

- **Configurație hardware minimală pentru sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia**

Echipamente hardware aferente sistemului SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia amplasate în camerele de comandă și în spațiile tehnologice IT&C rezervat echipamentelor de calcul și rețelistică.

Nr. crt.	Denumire echipament	Cantitate	Detaliere funcționalitate
1.1	Amenajări și utilități camere de comandă și spații tehnologice IT&C	1 ans.	Lucrări specifice de amenajare și dotare a camerelor de comandă și a spațiilor tehnologice IT&C cu instalații de climatizare industriale, mobilier tehnologic specializat și cu sisteme de electroalimentare (grup electrogen + AAR) pentru asigurarea continuității alimentării consumatorilor vitali neîntreruptibili.
1.2	Dulap industrial min. 42U pentru servere, rack-abil 19" [Network cabinet] + conectică aferentă acestuia.	2 buc.	Conține rack PC-urile și echipamentele de rețelistică și alimentare utilizate pentru sistemul SCADA.
1.3	Stație de lucru operator (SLO) și server de proces de tip „rack PC” + conectică aferentă.	2 buc.	Stație de lucru operator (SLO) (configurație redundanță) și server de proces pe care rulează baza de date și aplicația SCADA precum și interfața grafică multidisplay om-mășină (GUI) care asigură interfațarea operatorului cu procesul condus și monitorizat.
1.4	Switch industrial Ethernet L2 cu 24 de porturi, cu management	1 buc.	Interconectarea tuturor echipamentelor în LAN-ul sistemelor SCADA(ex. server, stații de lucru operator, imprimante, routere, etc.).
1.5	Sursă rackabilă de tensiune neîntreruptibilă (UPS 3kVA) + conectică aferentă.	2 buc.	Alimentează cu tensiune neîntreruptibilă server-ele și echipamentele de rețelistică considerate consumatori vitali neîntreruptibili .
1.6	Modul monitorizare IP temperatură și umiditate montat în dulapul de servere	1 buc	Permite măsurarea ambientului (temperatură / umiditate) camerei IT&C cu avertizare în sistemul de management al sistemelor SCADA (soft de management) și cu avertizare

Secțiunea 1: Partea 1 Cerințe specifice proiectului

			pe aplicație iOS / Android și e-mail.
1.7	Router cu firewall și licențe antivirus	1 buc	Router cu VPN (spanning tree) și mecanisme de securizare a accesului în Internet pentru a asigura comunicarea securizată (tunele VPN) a platformelor SCADA cu punctele de date respectiv cu sistemele SCADA Centrale. Serviciile antivirus și cloud vor fi achiziționate pe o perioadă de 36 luni (durată PND).
1.8	Imprimantă rapoarte [Report Printer]	1 buc	Este o imprimantă de tip laser-jet color A4 care va fi folosită pentru listarea rapoartelor / evenimentelor / ecranelor / sau a situațiilor neconforme care pot apărea în exploatarea stației de epurare. Informația hard-copy livrată de aceasta va fi utilizată pentru întocmirea rapoartelor de evenimente sau constituirea unor arhive fizice utile în procesele de mentenanță/service a liniilor tehnologice ale stației de epurare. Această imprimantă este o imprimantă de rețea fiind partajată tuturor PC-urilor sistemelor SCADA.
1.9	Imprimantă Evenimente [Events Printer]	1 buc	Este o imprimantă de tip laser-jet color A4 care va fi folosită exclusiv pentru listarea evenimentelor care apare în exploatarea liniilor tehnologice ale stației de epurare. Informația hard-copy livrată de aceasta va fi utilizată pentru întocmirea unor arhive fizice utile în procesele de mentenanță/service a liniilor tehnologice ale stației de epurare. Această imprimantă este o imprimantă de rețea fiind partajată tuturor PC-urilor sistemelor SCADA.
1.10	Ansamblu GPS (antena, conectică, convertor) folosit pentru asigurarea referinței / stampilei de timp (data/oră) pentru toate evenimentele generate time-synchronization system	1 buc.	Asigură sincronizarea precisă a timpului pentru toate evenimentele din sistem, oferind referințe exacte de dată și oră, esențiale pentru înregistrarea și urmărirea corectă a evenimentelor în cadrul SCADA.

Secțiunea 1: Partea 1 Cerințe specifice proiectului

1.11	Sistem automat de realizare a Back-up-ului + Restaurare	1 buc.	Protejează datele critice ale sistemului SCADA prin realizarea periodică a copiilor de siguranță, permițând restaurarea rapidă în caz de defecțiuni sau pierdere de date.
1.12	Consola de Management pliantă, retractabilă + switch KVM montate în dulapul de servere Nr.1, inclusiv toate componentele necesare (conectica + accesorii)	1 buc.	Permite monitorizarea și controlul centralizat al serverelor SCADA, cu conectivitate multiplă pentru gestionarea echipamentelor server și acces ușor în dulapul de servere, optimizând spațiul și operabilitatea.
Subsistem integrat de vizualizare de tip „LCD” amplasate în camera de comandă a sistemelor SCADA			
2.1	Display (LCD/LED) Profesional dedicat mediilor industriale de dispecerizare cu diagonală totală de min. 55”, margini foarte subțiri, și sistem de prindere/fixare pe perete (VESA) utilizare 24/7 împreună cu kit-ul de instalare necesar (suport, conectica, etc.)	1 buc	Recomandat pentru vizualizarea de către personalul operativ a schemelor expandate de proces (PID) și implicit a interfeței grafice cu utilizatorul. Sistemul de vizualizare (Monitorul LED) va fi de tip Smart, industrial cu sistem de operare cu browser HTML5, capabil de a rula o interfață grafică de tip web client independentă de cele 2 stații de lucru operator situate pe pupitrul de comandă, acest lucru fiind posibil folosind browser-ul nativ al echipamentului.
2.2	Centrala telefonică PABX + consola de operator/extensie.	1 buc.	Centrala telefonică analogică de mici dimensiuni de tip PABX, prevăzută cu consola de operator ca va fi instalată în camera de comandă (consola) pe pupitrul operatorilor în vederea accesării rapide pe baza de numere pre-memorate a locațiilor de interes.
2.3	PC portabil (Laptop) rugged / toughbook pentru operațiuni de inginerie (dezvoltare aplicații, testare, configurare, parametrizare, diagnosticare, etc) + conectica aferentă + geantă de protecție.	1 buc.	Folosit pentru activități de inginerie, dezvoltare de aplicații și testare, acest laptop robust oferă mobilitate și fiabilitate în medii de lucru dificile, asigurând continuarea activităților SCADA în condiții de siguranță.

2.7. Elemente ale sistemului de transmitere la distanță

2.7.1 Generalități

- 1 **Sistemul SCADA central (integrator) – care va fi implementat pe un alt contract de lucrări – va monitoriza și controla activitatea efectivă obiectivelor dispecerizabile descrise mai sus și va pune la dispoziție un client care va conține principalii parametri de proces (semnale minime) semnale detaliate în cadrul prezentului capitol, în conf. cu strategia operatorului privind integrarea în SCADA central a obiectivelor dispecerizabile.**
- 2 Antreprenorul va dota sistemul cu un software performant care poate asigura funcționalitatea fără intervenții majore ale operatorului.

2.7.2 Cerințe software

- **Configurație software minimală pentru sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia**

Pachetele software aferente sistemului SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia			
Nr. crt.	Denumire echipament	Cantitate	Detaliere funcționalitate
3.1	Pachete software reprezentând kit-urile cu sistemele de operare aferente PC-urilor aferente sistemelor SCADA.	1 kit	Pachetele software de la reperul 3.1 trebuie să conțină kit-urile de instalare licențiate pentru toate sistemele de operare care rulează pe PC-urile sistemelor SCADA.
3.2	Pachet „software de aplicație” aferent platformelor SCADA.	1 kit	Pachetul software de aplicație permite rularea proiectului SCADA pe serverul de proces și după caz pe SLO (doar dacă clientii sunt non-web). În aceste pachete software sunt incluse toate modulele aferente platformei (ex. modul hystorian, modul, modul redundanță, modul suport, etc), licențele pentru bazele de date care gestionează informația platformei și toate aplicațiile software care conlucrează la aplicația SCADA per ansamblu.
3.3	Pachete „software utilitare” pentru aplicații de tip Office și pentru arhivarea datelor	1 kit	Pachetul software utilitar trebuie să conțină kit-ul de instalare licențiat, acestea fiind instalat exclusiv pe SLO.
3.4	Modul de raportare	1 kit	Modulul de raportare este un pachet software care face parte din aplicația de SCADA și care permite generarea de rapoarte predefinite (ca și format) pentru diverși parametri de proces considerați a fi utili în procesul de dispecerizare.
3.5	Modul Hystorian	1 kit	
3.6	Modul de redundanță	1 kit	Modulul de redundanță este un pachet software care face parte din aplicația de SCADA și care

Secțiunea 1: Partea 1 Cerințe specifice proiectului

			permite realizarea procesului de redundanță între serverele sistemelor SCADA.
3.7	Licente antivirus cu posibilitate de upgrade pe min. 36 luni	1 kit	Protejează infrastructura SCADA de viruși, malware și alte amenințări cibernetice, asigurând securitatea continuă a sistemelor prin actualizări regulate pe durata licenței.
3.8	Licența asociată sistemului automat de realizare a back-up-ului/restaurării	1 kit	Permite implementarea și funcționarea unui sistem automatizat de backup pentru protejarea datelor critice, facilitând restaurarea rapidă a acestora în caz de defecțiuni sau pierderi de informații.
3.9	Produs pentru managementul rețelelor de la distanță „Network Remote – Management”	1 kit	Permite monitorizarea și controlul rețelelor SCADA de la distanță, asigurând o gestionare eficientă a echipamentelor și performanței rețelei, reducând timpul de răspuns în caz de probleme tehnice.

2.7.3 Accesul în sistem

- Utilizatorilor sistemului de preluare a datelor la distanță li se vor alocă parole individuale, permițând fiecărui utilizator un nivel de acces potrivit, corespunzător cu însărcinările pe care le are, responsabilitățile, sfera de cunoștințe și interes.
- Trei categorii generale de acces au fost identificate: informația, informația și controlul, informația și managementul de sistem.
- Doar informația va fi general valabilă pentru toți utilizatorii din sistem. Informația și controlul vor fi limitate aceluși personal cu cunoștințele și responsabilitatea de a prelua controlul asupra acțiunilor, iar managementul de sistem va fi accesibil doar personalului cu putere de decizie.

2.7.4 Grafice color

- Următoarele categorii de expuneri vor fi disponibile în toate culorile de terminale grafice:
 - diagrame de simulare;
 - pagini de „ajutor”;
 - grafice;
 - histograme;
 - listări cu alarmele și evenimentele ce au avut loc;
 - configurația sistemului.

2.7.5 Diagrame de simulare

- Diagramele de simulare sunt necesare pentru a prezenta o interpretare ilustrată a mecanismului în funcțiune și starea sa prezentă. Caracteristicile cerute sunt după cum urmează:
 - Prezentarea unui complex de informații și text grafic stabilit (fundal);
 - Prezentarea unor informații variabile (ex: complex de prezentare a situației simbolurilor sau textului);

- (c) Crearea de imagini ușoare, posibil utilizând pachetul CAD.

2.7.6 Prezentarea variabilelor

- 1 Variabilele pot fi considerate ca parametri digitali on/ off, analogici sau totalizatori.
- 2 Variabilele digitate pot fi puncte de situație (e.g. pornit/ oprit) sau de alarmare, și vor fi prezentate de către:
 - (a) schimbarea de text;
 - (b) schimbarea culorii simbolului;
 - (c) schimbarea formei simbolului;
 - (d) clipirea intermitentă a textului sau a simbolului.
- 3 Trebuie să fie posibilă asocierea a mai mult de un punct digital cu un simbol, astfel încât mai mult de două culori/ forme pot avea înțelesuri operaționale. De exemplu, o pompă poate fi arătată în patru culori indicând funcționarea/ oprirea/ eroarea/ nefuncționarea sa.
- 4 În plus, va fi posibilă asocierea oricărui număr de simboluri în simulări diferite cu un punct digital particular.
- 5 Valorile analogice și totalizatoare vor fi prezentate de către:
 - (a) valoare numerică;
 - (b) histogramă;
 - (c) diagramă.
- 6 Va fi posibilă prezentarea tuturor acestor trei tipuri de indicatori în diagramele simulate. Schimbările culorilor vor fi folosite pentru a indica informații suplimentare despre un punct (ex: dacă o limită de alarmă a fost depășită).

2.7.7 Proprietățile prezentării

- 1 Utilizând facilitățile descrise mai sus, diagramele de simulare vor indica următoarele proprietăți ale punctelor analogice, digitale și totalizatoare:

Proprietate	Tip de punct
Situația on/ off	Situația digitală
Alarmă/ Normal	Alarmer digitale
Primul stadiu de alarmare (mic, mare)	Analogice
Al doilea stadiu de alarmare (mare-mare, mic-mic)	Analogice
Erori de comunicări	Toate
Alarmă oprită manual (neoperatională)	Toate
Alarmă oprită automat	Toate
În afara ordinii	Analogice

2.7.8 Crearea imaginilor

- 1 Trebuie să fie posibilă crearea simbolurilor care ar putea fi utilizabile în orice orientare, mărime și culoare și care să creeze o bibliotecă de simboluri, (ex: o parte a unei diagrame care ar putea fi atunci utilizată de mai multe ori). Trebuie să fie posibilă prezentarea de informații la distanță de peste tot din interiorul sistemului de măsurare, în fiecare diagramă de simulare în parte.

2.7.9 Paginile de „ajutor”

- 1 Paginile de ajutor vor fi disponibile să asiste operatorii în interiorul sistemului, în administrarea condițiilor de alarmare primite. Aceste pagini vor fi redactate de către managerii stației și vor furniza informații cu privire ce personal va fi notificat în situații de alarme.
- 2 Paginile de ajutor ar putea fi prezentate ca pagini individuale accesate la o simulare sau ca o fereastră impusă într-o simulare.

2.7.10 Grafice

- 1 Reprezentanțele grafice ale datelor istorice sunt necesare, cu o bază de timp selectabilă și abilitatea de a afișa pe display până la patru grafice, utilizând culori diferite.
- 2 Sistemul trebuie să fie ușor de utilizat, cu facilități de neîndeplinire automate așa ca doar un minim de instrucțiuni trebuie să fie date sistemului pentru a obține fiecare schiță.
- 3 Caracteristici ce vor fi necesare sunt:
 - (a) Prezentări pre-configurate și orientări ad-hoc;
 - (b) Abilitatea de a compara grafice din perioade de timp diferite, e.g. fluxul zilei de azi comparat cu fluxul zilei de ieri;
 - (c) Înregistrarea valorii actuale a unui grafic la un anumit moment;
 - (d) Abilitatea de a înainta și înapoia în timp un grafic;
 - (e) Abilitatea de stabili scala pentru fiecare grafic;
 - (f) Orientarea graficelor printr-o divizare a variabilelor selectate până la ultima cercetare, și îmbunătățirea atunci când o nouă valoare este primită;
 - (g) Abilitatea de a încorpora un grafic de orientare ca unul viitor într-o diagrama de simulare;
 - (h) Ieșiri grafice atât ale semnalelor analogice cât și digitale (reale și derivate). Semnalele digitale vor produce diagrama unei unde pătrate indicând de exemplu când o pompă a pornit sau s-a oprit;
 - (i) O auto clasificare doar dacă nu este extinsă automat;
 - (j) Abilitatea de a prezenta informații din situații diferite în interiorul aceleiași prezentări.

2.7.11 Listele cu alarme și evenimente ce au avut loc

- 1 Toate alarmele și schimbările de situație (ex. evenimente digitale) în sistem vor fi înregistrate automat pe disc. Va fi posibilă revocarea acestei informații pe ecran printr-un program ales și selectat. Acest program va sorta și prezenta informații cel puțin pe baza următoarelor puncte de plecare:
 - (a) sfera de procesare;
 - (b) tipul situației;
 - (c) felul situației;
 - (d) perioada de timp;
 - (e) numerele de identificare a semnalului;
 - (f) situația semnalului (on/ off);
 - (g) situația alarmei i.e. ștersă, acceptată și neacceptată;
 - (h) sunt cerute incidentele de alarmă sau de situație.
- 2 Oricare dintre parametrii aleși, neintroduși, nu se vor referi la “toți”.

2.7.12 Configurarea sistemului

- 1 Prezentări potrivite ale informațiilor vor fi furnizate pentru a prezenta toate trăsăturile de organizare ale sistemului de măsurare la distanță. Aceste prezentări vor fi asociate cu atenție cu trăsăturile de organizare ale sistemului SCADA.

2.7.13 Pornirea/ oprirea

- 1 Oricărui utilizator al sistemului SCADA i se va da posibilitatea de a-și conecta terminalul la sistem când dorește ca să opereze în el. Sistemul va fi conștient de terminalele care sunt conectate și de drepturile de acces ale utilizatorilor și din acest motiv va fi conștient de locul unde trebuie să trimită anumite informații.

2.8. Gestionarea alarmelor

2.8.1 Generalități

- 1 Punctele digitale din interiorul sistemului de preluare a datelor la distanță vor fi capabile să opereze atât ca situație (ex: funcționare/ oprire) sau puncte de alarmare (ex: funcționare normală/ eroare). Un punct de alarmare digitală va face parte din situația de alarmare când este ori unul logic "1" ori unul logic "0" așa cum este proiectat în organizarea sistemului pentru fiecare punct, situația contrarie fiind condiția normală.
- 2 Punctele analogice vor fi furnizate cu două limite de alarmare ridicate (mare și mare-mare), și două limite de alarmare joase (jos și jos-jos). O valoare analogică trebuie ori să crească ori să scadă dintr-o valoare a unui prim stadiu considerată normală, rezultând o primă condiție de alarmare. Dacă valoarea va continua să crească (să scadă) atunci va întâmpina al doilea stadiu mare-mare sau mic-mic al limitei de alarmare, rezultând iar o nouă condiție de alarmare.

2.8.2 Priorități de alarmare

- 1 Pentru a indica importanța alarmei, fiecărei situații de alarmare generată în interiorul sistemului de preluare a datelor la distanță îi va fi alocată o prioritate. Cu toate că un punct digital va avea doar o singură prioritate de alarmare, un punct analogic va avea trei. Acest lucru va permite importanței relative a primului și celui de al doilea stadiu de alarmare (mare și mare-mare) sau (mic și mic-mic) să fie reglat. Alarma cu întâietate este folosită în legătură cu zona de interes a utilizatorilor conectați la sistem pentru a determina unde și când este anunțată o nouă alarmă. Întâietatea unei alarme se va schimba dacă este necesar, depinzând de ora și dată.

2.8.3 Anunțarea alarmei

- 1 Alarmerle vor fi anunțate la operatorul stației de lucru, atât vizual cât și auditiv, având proceduri de semnalizare clare și fără echivoc. Alarmerle de mare prioritate vor fi prezentate pentru acceptare, înaintea celor de mai mică prioritate.

2.8.4 Selectarea alarmelor

- 1 Sistemul SCADA va avea o "trusă de lucru" care ar putea fi aplicabilă pe puncte individuale în sistem, în scopul prevenirii alertelor de alarme inutile. Acestea vor include în mod tipic:
 - (a) Analogice - bandă moartă;
 - (b) Întârzieri înainte de alarma inițială;
 - (c) Intervalul minim de repetare a alarmei;
 - (d) Reprimarea logică a unei noi alarme dacă alte condiții sunt prezente valorile medii din PLC;
 - (e) Digitale – întârzieri înainte de alarmă inițială;
 - (f) Intervalul minim de repetare a alarmei;
 - (g) Reprimarea logică a unei noi alarme dacă alte condiții sunt prezente.
 - Operatorii, vor avea posibilitatea de a anula printr-o comandă manuală o alarmă. În orice caz, comanda de anulare va rămâne obligatoriu înregistrată în lista de evenimente.

2.8.5 Alarmerle secundare

- 1 Un pachet logic, combinațional și secvențial este necesar în interiorul sistemului SCADA, permițând semnalelor să fie combinate pentru a forma alarme secundare. Acestea ar putea fi combinații de informații analogice și digitale, obținute din diferite situații (ex: o pompă poate funcționa la o stație de pompare, dar nici un debit nu intră în instalație, rezultatul fiind o alarmă secundară din cauza unei posibile explozii).

2.9. Informații istorice

2.9.1 PLC-uri

- 1 PLC vor selecta și depozita valorile parametrilor logici la intervale predeterminate, pentru a preveni pierderea de informații. În mod normal informațiile vor fi înregistrate automat la intervale de 15 minute, dar intervalele vor avea posibilitatea de a fi configurate și de către operator, la intervale cuprinse între 1 minut și 24 de ore.

2.9.2 Stația principală

- 1 În completare la informațiile operaționale neprelucrate, va fi menținută o arhivă pe termen lung pentru valori analogice: max/ min/ medii, ore de funcționare, ore de pompare, etc. Valorile stocate vor fi așa cum a fost detaliat în Specificațiile particulare ale SCADA.

2.9.3 Controale

2.9.3.1 Controlul manual

- 1 Va fi posibilă efectuarea operațiunilor de control (ex: pornirea/ oprirea pompei de la distanță) de la oricare din consolele operatorului. Accesul la intervenții va fi limitat de către drepturile de acces alocate de parolele individuale pentru operațiuni variate (vezi Accesul la sistem).
- 2 Emiterea instrucțiunilor de control va avea prioritate în fața evaluării alarmelor.
- 3 Este necesară o bună organizare a selecției, verificării și execuției sistemului.

2.9.3.2 Control automat

- 1 Caracteristicile controlului automat vor fi disponibile în interiorul sistemului SCADA și se vor împărți în două categorii.
- 2 Schița controalelor tip unde un model de lucru (ex: nivelul într-un bazin sau rezervor) este descărcat în PLC pentru a fi folosit de către sistemul de control local. Dacă se dorește, noi profile de control ar putea fi trimise în fiecare zi sau săptămână.

2.9.4 Înregistrarea sistemului

- 1 O înregistrare a tuturor informațiilor importante intrate în sistem (ca înregistrarea alarmei sau acțiunile de control efectuate în sistem) va fi ținută separat pe un disc în interiorul sistemului de înregistrare, fără posibilitatea intervenției acțiunilor operatorilor. Înregistrarea va include: data și ora, acțiunea și operatorul.
- 2 Aceasta înregistrare va fi recuperabilă din sistem utilizând o rutină similară selectată și sortată cu cea specificată pentru funcționalitatea obișnuită.

2.9.5 Generarea raportului

- 1 Sistemul de preluare și transmitere a datelor la distanță va fi capabil de generarea atât a rapoartelor individuale cât și a celor centralizate. Rapoartele trebuie să fie ușor de configurat și de citit, în scopul de a le menține relevante.
- 2 Un exemplu de raport obișnuit care ar putea fi produs de sistem este următorul (propunere):
 - (a) Bazinele aflate în serviciu: nivel (%);
 - (b) Activitatea de tratare: ieșirile zilei anterioare;
 - (c) Debite: în puncte unde debitele trebuie să fie menținute la un anumit nivel pentru efectuarea măsurărilor;
 - (d) Alarmerile care au avut loc în timpul nopții.

2.9.6 Configurarea bazei de date a sistemului de măsurare la distanță

- 1 Sistemul de preluare și transmitere a datelor la distanță va fi echipat cu o bază de date confidențială și sigură, care va asigura funcționarea chiar și în situația apariției unor alarme locale. Orice configurare nu va fi instalată în baza de date activă până nu este terminată, verificată și autorizată de

către operator. O procedura solidă de verificare va fi necesară pentru a preveni crearea în dosare invalide sau ștergerea de dosare în funcțiune.

Funcționarea sistemului va face posibilă:

- (a) Identificarea și descrierea punctelor fără sens;
- (b) Alocarea de puncte grupurilor/ locațiilor;
- (c) Clasificarea valorilor analogice în unitățile proiectate;
- (d) Limite/ categorii de alarmare;
- (e) Controlul/ frecvența verficarilor;
- (f) Raportul de control (chiar dacă schimbarea de situație va fi conectată la imprimarea alarmei/ evenimentului);
- (g) Salvarea controlului (chiar daca valorile vor fi arhivate);
- (h) Controlul MIS (chiar dacă valorile ar putea fi transferate la alte sisteme).

2.9.7 Timpul de răspuns al sistemului

- 1 Dispecerul furnizat sub acest contract va corespunde următoarelor criterii de performanță:

Descriere	Raspuns (secunde)
De la schimbarea de situație a complexului detectată de către PLC	0,5
De la schimbarea situației detectată de către Dispecer la actualizarea bazei de date SCADA	0,5
De la actualizarea bazei de date SCADA la actualizarea listei de alarmare	0,5
De la actualizarea bazei de date SCADA la actualizarea simulării active	0,5
Toate cererile de prezentare a simularilor, listelor de alarme și pagini de ajutor	3
Toate cererile de prezentari și liste de evenimente din momentul comenzii operatorului	10
Timpul de retenție a imaginii pe ecran dupa ultima comandă a operatorului	30

2.10. Echipamentul PLC

2.10.1 Generalități

1. PLC-urile vor fi utilizate pentru monitorizarea și controlul instalațiilor și proceselor, asigurând respectarea graficelor de operare stabilite. Acestea vor fi capabile să opereze autonom și să execute toate funcțiile necesare pentru controlul instalațiilor, inclusiv preluarea semnalelor de la echipamente și transmiterea acestora către sistemul SCADA integrator.
2. Fiecare PLC va fi capabil să funcționeze ca o unitate de sine stătătoare, oferind informații de interfață către operatorul local sau formând parte dintr-un sistem de control supravegheat, completat cu caracteristicile de comunicare necesare pentru integrarea în rețeaua SCADA centralizată.
3. PLC-urile vor fi unități modulare, cu posibilitatea de extindere în funcție de necesitățile sistemului. Fiecare unitate va avea un minim de 32 intrări/ieșiri (I/O), cu posibilitatea de extindere până la 512 I/O. Totdeauna se va oferta un echipament cu un procent de 20% rezerve active pentru fiecare tip de cartela (AI, AO, BI, BO) pentru dezvoltari ulterioare.
4. Fiecare PLC va funcționa dintr-o sursă de tensiune nominală de 230 V, 50 Hz, și va încorpora o sursă de alimentare internă de 24 VDC pentru a susține modulele auxiliare ale echipamentului.

5. Automatul programabil va prelua toate funcțiile necesare sistemului de control, va dispune de memorie adecvată și porturi I/O pentru a primi semnalele de control succesive și pentru a acționa dispozitivele de semnalizare (lămpi, relee etc.), asigurând un control exact al procesului.
6. Starea ieșirilor va fi indicată prin LED-uri pentru fiecare port de ieșire, iar în caz de erori interne, PLC-ul va notifica operatorul pentru intervenții rapide.
7. Va exista un mecanism de închidere a tuturor ieșirilor pentru protejarea echipamentului, iar toate operațiile procesorului vor fi monitorizate și urmăribile de către operator.
8. PLC-ul va gestiona funcțiile secvențiale, conducând toate ieșirile necesare fie direct, fie prin relee intermediare, pentru a asigura controlul complet al instalațiilor.
9. În cazurile în care sarcina de ieșire depășește capacitatea porturilor de ieșire ale PLC-ului, se vor utiliza relee suplimentare pentru amplificarea semnalelor de control. Tensiunea maximă de control pentru relee va fi de 110 V AC.
10. Bara DIN montată la terminale va fi poziționată corespunzător în partea de jos a cutiei PLC-ului, pentru a permite realizarea unui control și a unei cablări succesive eficiente. Terminalele vor fi compatibile cu conductori de până la 4 mm².
11. Toate porturile de ieșire din PLC vor fi corect îmbinate și protejate pentru a preveni orice defectare a echipamentului de comandă.
12. PLC-ul va sprijini extinderea viitoare, atât din fabrică, cât și prin adăugarea de componente suplimentare atunci când este necesar. În mod particular, va suporta toate procesele I/O necesare, incluzând:
 - Alimentarea cu energie electrică;
 - Procesorul central;
 - Intrare digitală;
 - Ieșire digitală;
 - Intrare analogică;
 - Ieșire analogică;
 - Comunicații;
 - Contorul de impulsuri de mare viteză.

2.10.2 Cerințele sursei de energie

- 1 Echipamentul va fi proiectat să opereze cu una din următoarele surse de energie:
 - (a) sursa de energie va fi de 230 V, 50 Hz. Tensiunea de acționare va fi selectabilă de către utilizator printr-un întreruptor sau o legătura de selectare;
 - (b) sursa de energie de rezervă UPS, în tampon.

2.10.3 Cerințe de intrări digitale

- 1 Două categorii de intrări sunt acceptabile:
 - (a) evaluarea valorii nominale a intrării de 24 V, protejată împotriva inversării polarității;
 - (b) evaluarea valorii de intrare nominale de 230 V.Combinarea porturilor de intrări de 230 V și 24 V în orice instalație dată nu va fi acceptată.
 - Dacă condiția de contact este menținută pentru cel puțin 25 milisecunde câmpul de contact al intrărilor va fi redirecționat.

2.10.4 Cerințe de ieșiri digitale

- 1 Fiecare ieșire va fi izolată electric de alte ieșiri, de restul circuitului și pământ. Va avea o rezistență de izolație față de restul circuitului și pământ mai mare de 2 megohmi, când este testat pentru 1 minut cu un tester de izolare de 500 V.
- 2 Funcționalitatea sistemului va fi menținută când fiecare terminal de ieșire este împământat.

2.10.5 Cerințe de intrari analoge

- 1 Semnalul de intrare preferat este de 4-20 mA; continuu; susținând liniar un echilibru maxim de 250 ohm sarcină de impedanță de intrare Conversia analogic/ digital va avea o rezoluție minimă de 8 bit, liniară între + 1%, semnale de acceptare în clasa 0-10 mA și 0-20 mA și tensiuni de 1-5V, 0-1 V și 0-100 mV.

2.10.6 Cerințe de ieșiri analoge

- 1 Ieșirea analogică va fi de 4 până la 20 mA cu o ieșire crescătoare liniară pentru valoarea măsurabilă în creștere.
- 2 Când rezistența la sarcină de pe partea cealaltă a terminalelor de ieșiri este diferită de la 0 la 1000 ohm semnalul de ieșire curent nu se va schimba cu mai mult de 0,1%.

2.10.7 Porturi de comunicație

- 1 Porturile de comunicare vor asigura interfatarea echipamentului cu nivelele ierarhice de comunicare. În acest sens se vor furniza legăturile de comunicații între PLC și alte PLC-uri / Gateway-uri / Servere de Proces / Front End sau în cadrul unui LAN de proces.

2.10.8 Protocoale de comunicație

- 1 Asigurarea comunicatiei atât la nivel de proces (între PLC și instrumentație & echipamente primare) cât și la nivel de conducere prin dispecer (între PLC și echipamente de tip Front End/Gateway-uri) va include toate seturile de protocoale necesare pentru această activitate. În acest sens se vor folosi PLC-uri care comunica exclusiv pe protocoale standardizate. Se interzice utilizarea soluțiilor și echipamentelor care utilizează protocoale proprietar sau cvasi-prorietar.
- 2 Un port serial RS 232 / USB / TCP-IP va fi disponibil pentru a permite conexiunea HMI-ului la local în vederea încărcării secvenței de control, interogarea și modificarea bazei de date locale, management (configurare, parametrizare) echipament.

2.10.9 Contor de impuls de mare viteză

- 1 Acest modul de intrare va accepta intrarea de semnale de tensiune de 5, 12, sau 24 volți și frecvențe de 50 kHz. Semnalele codificate fie de 16 fie de 32 bit, bidirecționale, vor fi selectabile și vor fi furnizate un minim de 2 surse de ieșiri configurabile în mod independent.

2.10.10 Software PLC

- 1 Toate automatele programabile vor fi achiziționate inclusiv cu licența de dezvoltare (kit software licențiat), licența care va fi predată Beneficiarului la finalizarea lucrărilor (recepție), fiind parte a Cartii Construcției alături de aplicațiile de automatizare dezvoltate care vor rula pe automatele programabile. La data recepției de finalizare a lucrărilor, aplicația software care rulează pe PLC va fi actualizată la ultima versiune și va fi pusă la dispoziția Beneficiarului inclusiv pe suport optic însoțită de instrucțiuni necesare restaurării (suprascrierii) acestora pe PLC. Constructorul obiectivelor dispecerizabile implementate pe CL12 va furniza pe suport electronic extern (card-uri de memorie, DVD, etc.) ultimele versiuni documentate ale programelor sursă dezvoltate de către acesta sau de către subantreprenorii săi (în format deschis, neprotejat de parolă, cu drepturi complete în utilizare), pentru automatele programabile, controlere și panourile operator instalate în instalațiile de automatizare/SCADA, în vederea reîncărcării acestora în memoriile echipamentelor în caz de defect sau blocaj. Predarea softurilor se va face prin verificarea conformității lor la teren, împreună cu personalul Beneficiarului pentru fiecare element programabil în parte. Se vor furniza Beneficiarului programele software licențiate ale platformei de dezvoltare, cablurile necesare pentru conectarea la acestea în vederea diagnosticării defectelor sau reprogramării.

2.11. Comunicații

2.11.1 Generalități

- 1 Comunicarea între sistemele SCADA și PLC-urile/Gateway-urile care gestionează obiectivele dispecerizabile ale CL12 se va realiza printr-o combinație de rețea terestră pe fibră optică (FO) și comunicație GSM 3G/4G. Alegerea operatorului de utilități pentru furnizarea serviciilor de date va depinde de poziționarea geografică a obiectivelor și de calitatea și costul serviciilor disponibile în locațiile respective.
- 2 Conexiunea între sistemele SCADA și obiectivele dispecerizabile se va realiza securizat, utilizând routere industriale la ambele capete ale link-ului de comunicație. Vor fi configurate tunele VPN între Serverele de Proces (Gateway-urile) ale entităților integratoare și PLC-urile obiectivelor dispecerizabile. Protocolul de comunicație utilizat pentru schimbul de date între aceste entități va fi Modbus TCP în conformitate cu strategia de Integrare SCADA a beneficiarului. Suportul de comunicație va include GSM 3G/4G și FO.
- 3 Comunicarea între sistemele SCADA se va realiza securizat, utilizând routere industriale și tunele VPN pentru a asigura protecția datelor. Protocolul de comunicație între aceste entități va fi OPC UA, iar conexiunea se va realiza prin rețea terestră de date. Implementarea tunelurilor VPN va fi realizată de Antreprenor sub coordonarea Departamentului SCADA al Companiei de Apă.
- 4 Toate obiectivele dispecerizabile vor fi integrate într-un sistem de conducere automată a procesului, monitorizare și control la distanță, cu conexiune securizată prin rețeaua GSM (3G/4G) și fibră optică. Operatorii autorizați, fie la nivel SCADA (administratori sau ingineri de sistem), vor avea posibilitatea de management de la distanță, inclusiv configurare, parametrizare și setare online pentru fiecare obiectiv dispecerizabil.
- 5 Asigurarea comunicării între PLC-uri și instrumentația/echipamentele primare ale instalației, cât și între PLC-uri și echipamentele Front End/Gateway, va include utilizarea protocoalelor standardizate de comunicație. Se vor folosi doar protocoale deschise, evitându-se utilizarea echipamentelor ce folosesc protocoale proprietar sau cvasi-proprietar.
- 6 Fiecare obiectiv dispecerizabil va include un HMI cu touch screen (minim 7"), permițând operatorilor intervenția pentru introducerea manuală a datelor (setpoint-uri, consemne), acolo unde este necesar, în graficul de control al PLC-urilor. Acesta va facilita monitorizarea și controlul proceselor, chiar și în condiții de alarmă, pentru asigurarea funcționării corecte a procesului automatizat.
- 7 Toate echipamentele de comunicație, inclusiv routerele și PLC-urile, vor fi echipate pentru a permite implementarea de conexiuni VPN securizate. Echipamentele de comunicație din obiectivele dispecerizabile vor asigura securitatea comunicației prin implementarea IPsec VPN, SSL-VPN și alte protocoale de securitate necesare pentru protecția datelor.
- 8 Sistemul SCADA va utiliza Modbus TCP pentru schimbul de informații între obiectivele dispecerizabile și sistemele SCADA integrate, conform strategiei de integrare a SCADA a Beneficiarului. În cazul în care echipamentele utilizate nu sunt conforme cu aceste cerințe, Antreprenorul va asigura convertirea protocolului existent la Modbus TCP pe cheltuiala proprie. De asemenea, pentru schimbul de informații între SCADA SEAU și platformele SCADA-DR, se va utiliza OPC UA, conform aceleiași strategii de integrare.

2.11.2 Legătura cu Angajatorul

- 1 Angajatorul va fi responsabil de procesarea licențelor cerute de către agențiile naționale de licențiere în baza proiectului elaborat de Antreprenor.
- 2 Antreprenorul va furniza, oricum, toate detaliile calculațiilor de proiectare, caracteristicile echipamentului, certificatele de aprobare a echipamentului și formele aplicației completate pentru Angajator.
- 3 Ofertantul, în oferta sa, va permite pentru toate testele necesare să dovedească compatibilitatea echipamentului oferit cu standardele agențiilor naționale de licențiere și comunicații.

2.11.3 Transmisia și protocolul

- 1 Antreprenorul va utiliza doar standarde industriale pentru protocoalele de comunicații utilizate atât la nivel de proces cât și la nivel de interconectare a obiectivului rețehnologizat/reabilitat cu sistemul

SCADA . Alegerea protocoalelor de comunicație pentru ambele nivele (proces și conducere prin dispecer) vor ține cont de strategia de integrare SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia în vederea menținerii omogenității soluției. În acest sens, pentru o evaluare corespunzătoare a ofertei, Antreprenorul va furniza în timpul ofertei detalii explicite ale seturilor de protocoale propuse a fi utilizate în cadrul contractului.

2.11.4 Echipament electronic

- 1 Toate echipamentele de comunicații utilizate în sistemul de comunicații vor fi de înaltă siguranță și vor corespunde cu cea mai recentă ediție a specificațiilor standardelor naționale și internaționale în vigoare.

2.11.5 Protecția împotriva trazei

- 1 Antreprenorul va furniza dispozitivele de protecție împotriva trazei și supratensiunii la fiecare PLC pe fiecare circuit de comunicații, stație de bază și la toate celelalte părți ale rețelei radio pentru a asigura izolarea și restabilirea sistemului supus la fluxuri mari de supratensiune.

2.11.6 Configurarea bazei de date SCADA

- 1 Aceste teste vor antrena comenzile bazei de date ale sistemului de măsurare la distanță, incluzând:
 - (a) Crearea unui profil individual de utilizator cu definirea clară a nivelului accesului;
 - (b) Configurarea PLC și dezvoltarea aplicației care rulează pe acesta în funcție de filozofia de proces;
 - (c) Menținerea parametrilor de comunicații a PLC;
 - (d) Zone de interes;
 - (e) Crearea și rectificarea punctelor SCADA/ sistemului de măsurare la distanță:
 - (1) Nume;
 - (2) Mod, ex: status, analogic, derivate;
 - (3) Limite de alarmare;
 - (4) Înregistrarea datelor istorice și caracteristici;
 - (5) Retransmiterea valorii la punctele asociate;
 - (6) Menținerea formulei de calcul;
 - (7) Așezarea parametrilor de control de ieșire pentru controale digitale, analogice și derivate.

2.11.7 Configurare ecrane în SLO/SCADA

- 1 Verificările vor aplica comenzile de configurare a imaginii disponibile operatorilor privilegiați, incluzând:
 - (a) Crearea paginilor/ecranelor în conf. cu structura obiectivului (P&ID), pentru a include elemente de imagine de prim plan (dinamice) și de fundal (stative);
 - (b) Modificarea paginilor de imagini, pentru a include elemente de imagine de prim plan/ dinamice și de fundal/ statice;
 - (c) Ștergerea, copierea și redenumirea anumitor obiecte;
 - (d) Orice utilizare a cheii de control a funcției;
 - (e) Imagini de prezentare și de imprimare.

2.11.8 Colectarea de informații

- 1 Aceste teste vor aplica comenzi de colectare de informații disponibile operatorilor, incluzând:
 - (a) Colectarea de parametri digitali, analogici și derivați;
 - (b) Colectarea tuturor informațiilor din instalații la frecvențele definite de către operator;

- (c) Introducerea manuală a informațiilor;
- (d) Interzicerea colectării de informații de la PLC;
- (e) Interzicerea colectării de informații de la puncte individuale;
- (f) Editarea informațiilor stocate (supuse la nivelul corect de acces).

2.11.9 Controlul de supraveghere

- 1 Aceste teste vor antrena comenzile de control de supraveghere, incluzând:
 - (a) Crearea și urmărirea secvențelor de control;
 - (b) Controale digitale (ex: deschis/ închis, și analogice, ex: referința punctelor de control individual);
 - (c) Verificări de revenire pentru a se asigura ca punctul de control corect este vizat.

2.11.10 Tratarea alarmei/ evenimentului

- 1 Aceste teste vor antrena procedurile de raportare a alarmei și evenimentului, incluzând:
 - (a) Alarmer digitale și analogice;
 - (b) Alarmerle și evenimentele generate de punctele de achiziție a datelor vor fi disponibile în SCADA, sintaxa acestora fiind realizată în conformitate cu cea existentă deja la nivelul Dispeceratului Regional de apă și apă uzată pentru celelalte obiective ce urmează a fi integrate iar listarea acestora se va realiza prin intermediul imprimantelor de Evenimente și Rapoarte existente la Dispeceratul Regional;
 - (c) Alarmerle și evenimentele se vor stoca pe HDD în cazul SLO/SCADA, respectiv în memoria internă a PLC-ului (memorie de tip stivă);
 - (d) Posibilitate de filtrare selectivă a evenimentelor la nivel de GUI-SLO/SCADA pe diverse criterii prestabilite (denumire obiectiv, denumire echipament, data, ora, etc).

2.11.11 Evenimente

- (a) Sunt emise doar din consolele celui mai potrivit operator;
 - (b) Conectat la imprimanta de alarmare/ eveniment;
 - (c) Conectat la disc;
 - (d) Sunt expuse nivelului corect de acces și zone de interes.
- 1 Procedurile de acceptare/ recunoaștere a alarmei:
 - (a) Procedurile de interogare a listei de alarme;
 - (b) Imprimarea listei de alarme;Oprirea alarmei.
 - 2 Aceste teste vor antrena procedurile secvenței PLC de programare, incluzând:
 - (a) Teste pentru a se asigura ca toate informațiile/ alarmerle colectate sunt transmise la memoria de arhivare;
 - (b) Teste pentru a se asigura că și informația poate fi arhivată și accesată din arhivă pentru o perioadă lungă.

2.11.12 Testul de acceptare a sistemului

- 1 Antreprenorul va prevedea, pentru testarea întregului sistem, achiziționarea de echipament special pentru realizarea testelor.
- 2 Toate echipamentele de testare speciale, relevante pentru echipamentul furnizat de Antreprenor, vor deveni la finalizarea lucrărilor proprietatea Angajatorului.
- 3 Testele sistemului vor fi considerate reușite numai după acceptarea în scris dată de Consultant. Consultantul este cel care poate dispune refacerea sau reluarea unei operațiuni considerate

nerrelevante. Operațiunile de testare care nu reușesc de prima dată sau sunt reluate din cauza Antreprenorului, vor fi refăcute pe costurile Antreprenorului.

2.11.13 Modul de rutare al informației prelevate de la nivelul procesului

Soluția optimizată pentru rutarea și procesarea informației prelevate de la nivel de proces respectă următorul mecanism:

- 1 Maparea către SCADA a fluxului informational provenit de la obiectivele dispecerizabile ale CL12 și dezvoltarea interfeței grafice a SCADA – (colorare dinamică, codificare, forma obiecte, etc). Aceste operațiuni de actualizare a bazei de date a SCADA și teste de integrare cap la cap cu obiectivele dispecerizabile de pe CL12 vor respecta în totalitate structura existentă a obiectivelor deja integrate în sistemul SCADA în scopul păstrării omogenității interfeței grafice cu operatorul.
- 2 Protocolul de comunicație care se va utiliza pentru schimbul informational între obiectivele dispecerizabile ale CL12 și sistemul SCADA va fi OPC UA, respectându-se astfel Strategia de Integrare SCADA a Beneficiarului sub a cărei autoritate este subordonat Centrul Regional. În cazul în care Antreprenorii de pe contractele de lucrări folosesc echipamente de tip PLC/Gateway care nu sunt conforme cu această cerință, vor asigura pe cheltuiala proprie conversia de protocol de la protocolul existent la nivel de proces la protocolul OPC solicitat pentru a se putea asigura uniformitatea și omogenitatea soluției de integrare.
- 3 Nu se vor accepta soluții de integrare de tip „concentrator de date” întrucât aceste soluții conduc la vulnerabilități de securitate și la pierderea comunicației cu toate obiectivele integrate în concentrator în cazul unei posibile indisponibilități parțiale sau totale a acestuia. În cazul prezentei documentații, prin „concentrator de date” se înțelege un echipament (PLC/RTU) care interschimbă informații pe protocol non-Modbus (proprietary, quasi-proprietary sau standardizat) cu toate obiective agregate în acesta, urmând ca informația rezultată din concentrator să fie interschimbată pe up-link pe protocolul Modbus TCP cu FEP-urile sistemului SCADA.
- 4 FEP-urile redundante aferente sistemului SCADA funcționează pe post de MASTER, realizând interogări simultane către dispozitivele SLAVE (Server de Proces) PLC-uri instalate în TEA-urile corespunzătoare iar configurarea parametrilor de comunicație în vederea realizării integrării în FEP-urile sistemului SCADA Tulcea se va face sub coordonarea directă a Integratorului care dezvoltă sistemul SCADA. Mai exact, Integratorul SCADA va stabili parametrii de comunicație care se vor implementa în PLC-urile/Gateway-urile obiectivelor dispecerizabile de tip SPAU în conformitate cu topologia rețelei elaborată pentru sistemul SCADA.
- 5 Antreprenorul de pe CL12 are obligativitatea ca după finalizarea testelor de acceptanță „on site” să solicite Integratorului punerea la dispoziție a parametrilor de comunicație necesari în procesul de configurare a echipamentelor PLC/Gateway, echipamente care vor asigura schimbul informational între obiectivele dispecerizabile și sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia.
- 6 Antreprenorul de pe CL12 are obligativitatea de a mapa fluxul informational către platforma SCADA în conformitate cu pachetul minimal de semnale/obiectiv coroborat cu solicitările Integratorului de sistem. După finalizarea operațiunilor de mapare și a configurării canalului securizat de comunicație (punct la punct) se va trece efectiv la procedura de testare de tip „cap la cap” (end to end) între fiecare Obiectiv și SCADA.

2.11.14 Cerințe speciale privind gestionarea comunicației între obiectivele dispecerizabile / punctele de achiziție a datelor aferente CL12 și sistemul SCADA

- 1 Echipamentele de comunicație (routere, modem-uri) instalate în obiectivele dispecerizabile de pe CL12 trebuie să aibă posibilitatea de a permite realizarea de conexiune securizată VPN.
- 2 Toate link-urile de comunicație radiale care se vor configura între SCADA și obiectivele dispecerizabile de pe CL12 vor fi create exclusiv pe conexiuni securizate VPN pentru asigurarea gradului de securitate în cadrul WLAN-ului de proces al Companiei.

- 3 Reteaua de date se afla in atributiunea Beneficiarului, acesta gestionand contractul / contractele cu furnizorul de servicii de date insa Beneficiarul va furniza abonamente de date APN, realizarea tunelului fiind in atributiunea Antreprenorului si Integratorului SCADA.
- 4 Solutia de transmisii de date va fi de tip VPN si va asigura comunicatii de date intre sistemul SCADA si toate obiectivele re tehnologizate ce urmeaza a fi integrate in acesta.
- 5 Antreprenorul de pe CL12 va asigura pentru toate obiectivele re tehnologizate dispecerizabile conexiuni de nivel 3, iar interfata de conectare va respecta standardul 802.3 (Fast Ethernet si/sau Gigabit Ethernet), compatibile cu echipamentele din locatia de dispecer a Beneficiarului.
- 6 Comunicatiile de date de tip IP fix (static) vor fi furnizate prin intermediul retelei de date (Internet) a furnizorului de date contractat de Beneficiar.
- 7 Solutia va asigura planuri de adresare publica fixa fara a folosi translatarea de adrese/porturi, ofertantul urmand sa foloseasca propria infrastructura VPN.
- 8 Se recomanda ca serviciul de transmisii de date cu IP static contractat de la furnizorul de servicii de date sa includa trafic nelimitat pentru evitarea sincopelor in procesul de achizitie a datelor
- 9 Se va asigura mediu fizic nepartajat cu alti clienti.
- 10 Conexiunile VPN vor fi asigurate cu viteza de transfer al datelor minima garantată și simetrică download/upload.
- 11 Managementul routerelor din locatiile cu VPN va fi realizat exclusiv de Integratorul de sistem SCADA respectiv Antreprenorul de pe CL12 sub directa monitorizare a Beneficiarului.

2.11.15 Echipamentele de comunicație și securizarea rețelelor

- 1 Echipamentele de comunicație, inclusiv routerele industriale, vor trebui să suporte VPN securizat, iar comunicațiile radiale dintre sistemele SCADA-DR, SCADA SEAU și obiectivele dispecerizabile vor fi create exclusiv pe conexiuni securizate VPN. Aceste link-uri vor asigura gradul înalt de securitate necesar în cadrul WLAN-ului de proces al Companiei.
- 2 Router-ul instalat in obiectivele re tehnologizate trebuie sa aiba capabilitati sa asigure cel putin urmatoarele deziderate de securitate:
 - (a) Posibilitate de implementare a Politicilor de Firewall (Firewall Policies);
 - (b) IPsec VPN
 - (c) Gateway to Gateway IPsec VPN Tunnels;
 - (d) Client to Gateway IPsec VPN Tunnels;
 - (e) SSL-VPN;
 - (f) Concurrent SSL-VPN Users;
 - (g) IPS Throughput (HTTP/Enterprise Mix);
 - (h) SSL Inspection;
 - (i) NGFW;
 - (j) Threat Protection;
 - (k) CAPWAP;
 - (l) Virtual Domains;

2.11.16 Managementul rețelelor și al echipamentelor de comunicație

- 1 Beneficiarul va gestiona contractele pentru furnizarea serviciilor de date și va furniza abonamente APN pentru realizarea tunelului VPN, în timp ce Antreprenorul și Integratorul SCADA vor implementa aceste soluții de comunicație, asigurând integrarea optimă și securizarea rețelelor.

2.12. Documentația de punere în funcțiune și întreținere

2.12.1 Generalități

- 1 Contractul de față va include întreaga documentație pentru toate echipamentele și Software-ul furnizate de Antreprenor. Documentația va fi redactată într-o manieră clară și concisă și va furniza

- datele necesare funcționării și întreținerii sistemului. Documentația va fi redactată în limba română și va face subiectul aprobării Supervizorului.
- 2 Antreprenorul va asigura procedurile complete de operare și exploatare detaliind modul cum se va opera și exploata sistemul de automatizare aferent fiecărui Obiectiv dispecerizabil de pe contractul CL12.
- 3 Toate desenele, în afara de documentele procesate în programul "Word", vor fi de asemeni executate în format AutoCAD, sau orice alt mijloc agreat împreună și predate Angajatorului. Documentația va fi supusă spre examinare Supervizorului pentru aprobare și va include, dar nu se va limita la:
- (a) Procedurile de operare ale întregului sistem (6 copii);
 - (b) Antreprenorul va asigura procedurile complete de operare detaliind modul cum se va folosi sistemul SCADA, pentru a include dar a nu se limita la:
 - (c) Încărcarea și inițierea aplicației de proces care va rula pe PLC;
 - (d) Interfața grafică cu operatorii (GUI) prin intermediul HMI al fiecărui PLC, incluzând:
 - (e) Navigația în cadrul meniurilor/submeniurilor GUI-HMI;
 - (f) Mijloacele de interogare ale sistemului de automatizare (PLC) – liste de alarme, logica internă, modalitate de înregistrare și stocare a evenimentelor, ierarhizarea, filtrarea și prioritizare alarmelor, etc;
 - (g) Confirmarea / luarea la cunoștință a alarmei acceptare / ștergere doar de operatorii eligibili (predefiniți cu drept de acces și operare pe niveluri ierarhice de acces);
 - (h) Acțiuni de control al echipamentelor și hidroagregatelor (ex: pornirea / oprirea unei pompe, închiderea / deschiderea unei vane, etc);
 - (i) Toate funcțiile asociate cu fiecare nivel de acces a sistemului de automatizare aferent fiecărui obiectiv;
 - (j) Controlul execuției programului/ sarcinii de către operator;
 - (k) Posibilitatea accesării rapide a istoricului evenimentelor de către operator direct de pe interfața grafică a HMI-ului PLC-ului și a transferării acestora pe un suport tip SD Memory;
 - (l) Sarcini de filtrare selectivă a fișierelor – pe criterii predefinite;
 - (m) Răspunsul operatorului la eroarea sistemului, diagnostice on-line / off-line, transfer al controlului între punctul local de control (LCP – Local Control Point) și Dispeceratul Central;
 - (n) Se vor prevedea toate licențele necesare și vor fi executate toate lucrările de Automatizare & SCADA ce se impun pentru realizarea de către Antreprenorul din cadrul acestui contract de lucrări în vederea integrării acestora în sistemul SCADA-DR.
 - (o) Antreprenorul CL12 va furniza pe suport electronic / optic extern (card-uri de memorie, DVD, etc.) ultimele versiuni documentate ale programelor sursă dezvoltate de către acesta sau de către subantreprenorii săi (în format deschis, neprotejat de parolă, cu drepturi complete în utilizare), pentru automatele programabile, controlerele, panourile operator și echipamentele de rețelistică și comunicație montate în instalațiile de automatizare/SCADA, în vederea reîncărcării acestora în memoriile echipamentelor în caz de defect, blocaj sau alte disfuncții care pot apărea pe durata procesului de exploatare. Predarea software-urilor se va face prin verificarea conformității lor pe teren, împreună cu personalul Beneficiarului pentru fiecare element programabil în parte. Se vor furniza Beneficiarului programele software licențiate ale platformei de dezvoltare aplicații (PLC și panou operator), în favoarea ACI, precum și toate dispozitivele, cablurile necesare pentru conectarea la acestea în vederea diagnosticării defectelor sau reprogramării.
 - (p) Antreprenorul va asigura instruirea personalului Beneficiarului pentru nivelul inginer sisteme electrice și SCADA pentru activitățile de administrare, mentenanță și depanare sisteme de Automatizare și SCADA.

2.13. Livrarea și instalarea

2.13.1 Scopul

- 1 Antreprenorul va fi responsabil pentru toate cheltuielile implicate cu livrarea și instalarea echipamentului pentru sistem.

2.13.2 Livrarea

- 1 Antreprenorul va asigura întreg necesarul de personal și echipament pentru a furniza, transporta și monta echipamentul la locația sa finală.

2.13.3 Instalarea

- 1 Antreprenorului îi este atrasă atenția asupra necesității asigurării funcționării continue, fără intermitențe, a sistemului SCADA propus.
- 2 Antreprenorul va fi conștient că ar putea exista perioade sau motive operaționale în care Antreprenorului să nu i se permită să lucreze la sistem sau la vreo anumită parte a sistemului sau PLC, pentru o anumită perioadă specificată.
- 3 Cheltuielile aferente programării instalației și lucrărilor de dare în exploatare revin în totalitate Antreprenorului.

2.14. Recuperarea datelor sistemului

- 1 Antreprenorul va asigura un întreg set de rezervă a software-ului furnizat, pe o arhivă media potrivită (ex: CD-ROM, DVD, etc). Antreprenorul de asemenea va păstra o întreagă rezervă a software-ului asigurat pentru ciclul de viață a echipamentului furnizat.
- 2 Antreprenorul va stabili o înțelegere cu Angajatorul în privința confidențialității și a metodelor de recuperare a sistemului în caz de necesitate.

2.15. Consumabilele

- 3 Antreprenorul va asigura consumabile pentru echipamentul SCADA pe toată perioada de probe, dar fără a se limita la:
 - (a) hârtia de imprimantă;
 - (b) cartușe de cerneală/ riboane de imprimantă;

2.16. Rezerve și echipament de testare

- 1 Antreprenorul va asigura o listă cu rezervele recomandate și echipamentul de testare cerute de sistemele de automatizare implementate în fiecare din obiectivele dispecerizabile – pentru componenta de apă potabilă și apă uzată – aferente CL12
- 2 Pentru a minimiza menținerea rezervelor, Antreprenorul va lua în considerare standardizarea.

3. INSTRUMENTAȚIE (AMC-URI)

3.1. Amendamente

În cadrul acestui contract nu sunt aplicabile următoarele:

- Subcapitolul 3.3.4 „Tuburi de linistire (amortizare);
- Subcapitolul 3.4 „Masurarea Oxigenului Dizolvat (OD)”;
- Subcapitolul 3.5 „Masurarea continutului de solide in suspensie (CSS)”;
- Subcapitolul 3.6 „Masurarea temperaturii”;
- Subcapitolul 3.7 „Turbidimetrie”;
- Subcapitolul 3.8 „Monitorizarea grosimii stratului de namol”;
- Subcapitolul 3.12 „Unitati”.

3.2. Adaugiri

- Se adauga la subcapitolul 3.9 - „Manometre si pH-metre cu contacte electrice” următoarele informatii:
 - 3 Pentru protectia sistemului de pompare contra blocarii accidentate a conductelor de refulare aferente sistemului de pompare, se va prevedea detectia suprapresiunii aferente.
 - 4 Se va utiliza un manometru cu indicare mecanica (domeniu de masurare 0...6 bar, precizie +/- 5%) , echipat cu 2 contacte electrice cu separate galvanica reglabile pe toata scara de masura, pentru sesizare presiune minima /maxima.
 - 5 La sesizarea unei presiuni maxime sistemul de pompare se va bloca, deblocarea urmand a avea loc la scaderea presiunii sub valoarea minima.
 - 6 Manometrul se va monta intr-un loc accesibil printr-un stut G1/2”, utilizand un robinet de izolare.

4. TESTAREA – CERINȚE GENERALE

4.1. Amendamente

Nici un amendament.

4.2. Adaugiri

Nici o adaugire.

5. TESTAREA LA UZINA PRODUCĂTORULUI

5.1. Amendamente

Nici un amendament.

5.2. Adaugiri

Se va completa sectiunea 5 – Testarea la uzina producatorului cu urmatoarele cerinte specifice:

Teste de acceptanta in fabrica (FAT – Factori Acceptance Test)

5.2.1 Procedura

Testele FAT premergatoare fazei de instalare pe amplasament a echipamentelor de Automatizare au loc la sediul ofertantului. La data testului FAT, cel putin o parte reprezentativa a modelului de date (filozofiei de proces) trebuie sa fie completata, pretestata si integrata in sistem (PLC). Pentru acest lucru se va cadea de comun acord asupra datelor exacte impreuna cu echipa de proiect si in timpul programului de proiect. Testul FAT are loc in doar prezenta reprezentantilor autorizati Autoritatii Contractante / Supervizorului si va fi efectuat in timpul programului de munca. Aceste teste de acceptanta nu vor genera costuri suplimentare acestea fiind incluse in oferta. Daca testele FAT vor avea loc in afara Romaniei, ofertantul va suporta costurile pentru personalul beneficiarului, precum si pentru personalul consultant.

5.2.2 Mod / protocol de testare

Ofertantul va recrea la locul de testare (in fabrica) o parte a sistemului, care este reprezentativa pentru functionarea sistemului ca un intreg. Functionarea generala a sistemului trebuie sa fie demonstrata in detaliu. Aceasta parte a sistemului va fi specificata de catre echipa de implementare a proiectului (Autoritate Contractanta si Supervizor) in timpul crearii cerintelor specifice ale Beneficiarului. Scopul testelor FAT este acela de a demonstra ca toate sistemele hardware si software functioneaza corespunzator cu filozofia de proces aprobata si cu proiectul de executie (detaliile de executie) inainte ca instalatia sa fie pozitionata pe amplasament.

5.2.3 Rezultate

Livrarea este permisa daca verificarile functionale nu au evidentiat greseli grave sau erorile in timpul verificarilor sau a uzinarii echipamentelor in tablourile electrice si de automatizare. Testele FAT vor fi considerate ca fiind trecute („passed”) doar in momentul in care nu sunt erori in functionare si executie sau aceste erori existente au fost remediate pe durata testelor de FAT. Daca instalatiile testate prezinta erori grave livrarea lor nu va putea fi facuta si nu va fi permisa. Daca apare o eroare grava, Beneficiarul / Supervizorul poate intrerupe derularea testelor FAT. Un test FAT intrerupt este considerat ca si test esuat. Toate erorile si / sau defectele vor fi inregistrate intr-o lista de erori / defecte. Testul FAT se incheie cu un raport / protocol de FAT care include aceasta lista de erori / defecte precum si o declaratie asupra ratei de succes a testului FAT.

5.2.4 Repetarea activitatilor / testelor

Dupa un test FAT fara succes (esuat), va avea loc un nou test dupa ce defectele si neconformitatile care au condus la esec au fost remediate. Livrarea sistemului catre Beneficiar este pusa in miscare doar dupa remedierea cu succes a tuturor defectiunilor care au fost semnalate in protocolul de FAT

6. TESTE ASUPRA FINALIZĂRII – PRE – INAUGURAREA SI INAUGURAREA

6.1. Amendamente

In cadrul acestui contract nu sunt aplicabile urmatoarele:

1. Subcapitolul 6.2.2 „Cablajele” aliniatul (4) litera (b);
2. Subcapitolul 6.2.6 „Transformatoarele”.

2.1. Adaugiri

- Se adauga la subcapitolul 6.2.3 - „Impamantarea” urmatoarele informatii:
 - 7 Rezistenta de dispersie a fiecarei retele de impamantare nu va fi mai mare de 1 ohm, daca instalatia este protejata de un sistem de paratrasnete, sau 4 ohmi in caz contrar;
 - 8 Buletinele de incercare cu rezultatele acestor teste vor fi puse la dispozitia Beneficiarului inainte de punerea in functiune, acestea constituind documente ce conditioneaza predarea instalatiilor.
- Se completeza prin adaugare la Capitolul 6 - „Teste asupra finalizarii” subcapitolul 6.3 denumit „Metodologie de testare” cu structura detaliata in cele ce urmeaza:

6.3.1 Cerinte de asamblare, instalare si punere in functiune

Toate masurile necesare pentru ansamblare, instalare, constructie, fixare si conectare trebuie luate si indeplinite de catre Ofertant.

Separat fata de ansamblare, instalare, construire, fixare si conectare, intocmirea si inmanarea documentatiei preliminare privitor la ansamblare trebuie deasemenea sa fie inclusa in oferta.

Documentatia livrata trebuie sa arate clar si fara echivoc, fara sa necesite ajutor din partea ofertantului, relatiile intre punctele de intersectie si punctele de intrare-iesire ale dispozitivelor si echipamentelor instalatiei, la fel ca si functiile lor. In mod additional, planurile si schemele trebuie sa fie etichetate folosind modul de etichetare utilizat de echipa de receptie din partea beneficiarului.

In plus, aprovizionarea cu aparate de masura si testare, precum si alte scule, unelte si echipamente necesare pentru o ansamblare si instalare rapida si corespunzatoare trebuie incluse in oferta.

In timpul ansamblarii, instalarii si punerii in functie, Ofertantul va tine un jurnal al instalarii in modul sugerat de Beneficiar.

6.3.2 Servicii oferite de Beneficiar

Beneficiarul confirma ca locatiile folosite vor fi disponibile (curate si pregatite) pentru procesul de ansamblare si instalare, astfel incat lucrarile sa demareze cat mai curand. Este sarcina ofertantului sa curete periodic si la final incaperile folosite de el.

6.3.3 Conceptul punerii in functiune

Procesul punerii in functie trebuie sa se desfasoare dupa cum urmeaza:

6.3.3.1 Etape preliminare livrării echipamentului pe amplasament

- (i) Crearea unui program detaliat inclusiv servicii aflate în responsabilitatea Beneficiarului;
- (ii) Intalniri de inceput la fiecare locatie, analize de risc, instruirea personalului furnizorului cu privire la normele de securitate a muncii, facilitati si proceduri de urgenta;
- (iii) Pregatirea locatiei (locatiilor), alimentarea cu energie electrica, traseele paturilor de cable, etc;

6.3.3.2 6.3.3.2 Instalarea efectiva pe amplasament

- (i) Livrarea partilor componente si instalarea pe amplasament a acestora pentru toate obiectivele aferente CL12;
- (ii) Teste de acceptanta la fata locului si probe functionale de integrarea a obiectivelor contractului de lucrari in sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia;
- (iii) Teste de acceptanta la fata locului (SAT – Site Acceptance Test):

a. Procedura

Testele SAT au loc in locatiile beneficiarului pe amplasamentul pe care s-au montat echipamentele. La momentul testelor, intregul model de date trebuie sa fie terminat, pretestat si integrat in sistem. Lucrarile de ansamblare si pregatire trebuie sa fie complete. Testele SAT au loc in prezenta reprezentantilor autorizati ai beneficiarului / supervisorului si ofertantului si se vor efectua in timpul orelor de lucru. Acest lucru nu va genera costuri suplimentare. Testele de SAT se vor face in baza unei proceduri de testare care va trebui propusa de catre Antreprenor si aprobata de Beneficiar / Supervisor. Procedura de testare va cuprinde atat etapele care trebuie parcurse pe durata procesului de testare (sub forma de check list) cat si buletine de testare aferente testelor pe componente care se realizeaza. Inainte de startarea efectiva a testelor SAT procedura de testare va trebui aprobata de catre Beneficiar / Supervisor. Procedurile de acceptanta in site cuprind 2 etape si anume: teste complete de functionalitate ale obiectivului insularizat (realizate prin simulare sau prin scenarii reale) si teste de functionalitate cu obiectivul integrat in SCADA. Testele SAT vor fi considerate a fi trecute doar dupa parcurgerea ambelor etape mai sus mentionate.

b. Extinderea testelor

In timpul lucrarilor de punere in functie a sistemului, toate lucrarile ofertantului vor fi verificate cu privire la functionalitate si vor fi testate practic. In timpul acestei perioade procesul este controlat de noul sistem/instalatie. Menirea testelor SAT este de a dovedi capabilitatea in functionare a tuturor sistemelor hardware si aplicatiilor software implementate. De asemenea dovedesc ca livrarea, continutul lucrarilor si documentatia sunt complete. Documentatia incompleta sau incorecta este privita ca un defect major.

6.3.3.3 Punerea in functiune

Dupa ansamblare si instalare, sistemele trebuie puse in functie. Aceasta faza include:

- (i) Instalarea tuturor modulelor hardware & software necesare;

- (ii) Configurarea tuturor echipamentelor și implementarea în PLC-uri a filozofiei de proces pusă la dispoziție de Constructor în proiectul de detalii de execuție;
- (iii) Configurarea interfeței grafice a fiecărui HMI din fiecare obiectiv în conformitate cu lista de semnale de proces Signal I/O List provenită de la obiectivele implementate pe CL12;
- (iv) Configurarea interfeței grafice (GUI) și extinderea bazei de date a sistemului SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia (integrator local) în conformitate cu lista de semnale descrisă la capitolul 2.2 și cu strategia și politicile de integrare ale ACI în vederea asigurării unei omogenități a interfeței cu operatorul;
- (v) Probe funcționale la nivel de proces (la nivel local);
- (vi) Realizarea comunicației între fiecare obiectiv rețehnologizat / reabilitat (SPAU) pe CL12 și sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia în care acesta se integrează.
- (vii) Realizarea comunicației între sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia și fiecare din obiectivele CL12 (verificare bidirecțională comenzi/stări);
- (viii) Punerea în funcție conform cu procedurile de testare aprobate de Beneficiar / Supervisor, inclusiv testele cap la cap („end to end test”) între punctele de achiziție a datelor de pe CL12 și SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia, respectiv verificarea vizibilității datelor în SCADA DC Tulcea.

După emiterea Ordinului de Incepere de către Autoritatea Contractantă, Antreprenorul va elabora și înainta spre analiză Reprezentantului Autorității Contractante Graficul de execuție al tuturor lucrărilor care fac obiectul prezentului Caiet de Sarcini. Ofertantul va primi, la cerere, asistență, prin intermediul personalului local, în timpul procesului de punere în funcție.

Operațiuni privind punerea în funcțiune

- (i) Punerea în funcțiune / testarea tuturor componentelor aferente punctelor de achiziție a datelor. În această categorie sunt incluse testele de acceptanță „on site” (SAT) și probele funcționale.
- (ii) Punerea în funcțiune / testarea tuturor componentelor periferice aferente acestora;
- (iii) Punerea în funcție / testarea tuturor dispozitivelor hardware, software și a legăturilor de comunicație securizate între SPAU-uri și sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia.

6.3.4 Cerințe de instruire a personalului operativ de exploatare și a personalului tehnic și de mentenanță
Furnizorul va asigura pregătirea personalului Beneficiarului în domeniile legate de operare, engineering, exploatare, întreținere.

Ofertantul trebuie să ofere un concept de pregătire complet aferent părții de aplicație dedicate obiectivelor rețehnologizate / reabilitate sau implementate pe contractul CL2. Planul pentru pregătirea angajaților conform programului va fi sincronizat cu cel întocmit de Consultantul pentru managementul proiectului, astfel încât activitățile să nu se suprapună. Acesta va ține seama și de progresul înregistrat în cadrul contractelor de lucrări.

- (i) Pregătirea se va organiza la locația fiecărui obiectiv rețehnologizat/reabilitat.

- (ii) Ofertantul trebuie sa furnizeze pregătire pentru toti operatorii care opereaza sistemele de automatizare, beneficiind de minim 2 zile de pregătire in cate 2 seminarii distincte pentru utilizarea sistemului / sistemelor.

Ofertantul va face propuneri detaliate în acest sens în oferta sa.

6.3.4.1 Cerinte privind scolarizarea personalului de operativ / exploatare

Prin **personal operativ** se înțelege personalul (operatorii / dispecerii) care opereaza aplicatia grafica care ruleaza pe interfata grafica HMI a fiecarui SPAU. Instruirile mentionate mai sus se vor realiza dupa finalizarea de catre Antreprenor a aplicatiei grafice care va rula pe HMI, direct pe aplicatia declarata functionala. Inainte de inceperea efectiva a procesului de training, Antreprenorul va furniza un Manual de Operare si Exploatare care va contine o descriere a tuturor ecranelor, subecranelor, mecanismelor de alarmare, semnificatiei alarmelor, codificarilor elementelor, rapoarte centralizate, forme de unda asiguate parametrilor de process, cheilor de selectie regim, a butoanelor de comanda si a lampilor de semnalizare de pe TEA precum si a scenariilor posibile de functionare / disfunctionalitati intalnite in procesul de exploatare.

Manualul de operare si mentenanta – automatizare trebuie sa fie redactate intr-o maniera explicita si sa descrie toate functionalitatile sistemului de automatizare. Se va avea în vedere si existenta în cadrul acestor documente si a capitolului de disfunctionalitati (malefunction) posibile ale sistemului de automatizare, care trebuie sa prevada metode clare de remediere pentru fiecare caz in parte.

Activitățile de școlarizare ale personalului de operare / exploatare au ca scop îmbunătățirea capacității personalului Beneficiarului de a permite o urmarire mai corectă a activității de operare / dispecerizare bazată pe informațiile furnizate de sistemele de automatizare ale fiecarui tip de obiectiv.

Școlarizarea personalului de operare / dispecerizare se va rezuma la o prezentare principială a sistemului, a modulelor software ale acestuia precum și a principalelor funcțiuni. Totodată se vor prezenta Beneficiarului din domeniul de exploatare toate posibilitățile oferite de sistem în ceea ce privește modul de culegere a informațiilor necesare procesului de exploatare (rapoarte, analiză evenimente, etc.).

6.3.4.2 Cerinte privind scolarizarea personalului tehnic dedicat Informaticii de Proces (administrator, ingineri de sistem)

Prin **personal de informatică de proces** se înțelege personalul tehnic care gestioneaza resursele hardware și software ale sistemelor SCADA respectiv sisteme de automatizare, prin asta intelegand administratorii si/sau inginerii de sistem. Activitățile de școlarizare ale personalului de informatică de proces au ca scop îmbunătățirea capacității personalului Beneficiarului în vederea administrării (operațiuni de: parametrizare, setare, configurare) si întreținerii sistemelor informatice de proces și rețelistică din cadrul Companiei. Etapa de școlarizare trebuie să prevadă o operare maximală pe un simulator care să emuleze cât mai detaliat interfața grafică de operator care urmează a fi implementată la nivel de sistem de automatizare a obiectivului (ecrane, subecrane, alarme, semnalizări, comenzi, etc.). precum si o detaliere a capacităților hardware și software ale sistemului în vederea necesităților de a realiza administrarea, întreținerea (mentenanța) preventivă de rutină, de a efectua testele de diagnosticarea ale echipamentelor și a sistemului în ansamblu și de a remedia anumite categorii de disfuncționalități.

Furnizorul va asigura pregătirea personalului Beneficiarului în domeniile legate de engineering, exploatare, întreținere și dezvoltare a sistemului/sistemelor de automatizare. Ofertantul va face propuneri în acest sens în Oferta sa.

Scolarizarea personalului Beneficiarului în domeniul software va avea în vedere necesitățile de întreținere, exploatare și dezvoltare viitoare a platformei de automatizare.

Scolarizarea personalului Beneficiarului în domeniul hardware va avea în vedere necesitățile de a realiza întreținerea preventivă de rutină, de a efectua testele de diagnosticarea echipamentelor și a sistemului în ansamblu și de a remedia anumite categorii de disfuncționalități.

Furnizorul va asigura pregătirea personalului Beneficiarului în domeniile legate de engineering, exploatare, întreținere și dezvoltare a platformei de automatizare (inclusiv componenta PLC din cadrul acestuia, HMI-uri) prin instrucțiuni certificate de producătorii componentelor software ale sistemului iar în cadrul instruirilor se va pune accentul pe latura practică a acestei activități. Activitatea de instruire se va finaliza printr-o atestare scrisă de absolvire a cunoștințelor tehnice dobândite de către personal (certificat sau diploma de absolvire – în funcție de Integrator). Instruirile vor avea ca suport din partea Antreprenorului un Manual tehnic particularizat în funcție de specificul echipamentelor hardware și al aplicațiilor software dezvoltate prin acest proiect, manual care va acoperi atât activitatea de mentenanță cât și pe cea de dezvoltare aplicații de automatizare.

Scolarizarea va putea fi realizată la sediul Beneficiarului, în funcție de specificul cursurilor și logistica necesară. Ofertantul va face o propunere în acest sens incluzând costurile aferente.

7. CERINTE SUPLIMENTARE – MODUL DE PREZENTARE SI CONTINUTUL OFERTEI

7.1. Generalitati

- 1). Modul de prezentare și conținutul ofertei va conține în mod obligatoriu următoarea structură:
 - (i) descrierea detaliată a cerințelor;
 - (ii) descrierea formei în care trebuie prezentate ofertele: capitole sunt incluse în oferta, ce explicații și până la ce nivel de detaliu trebuie mers cu explicațiile.
- 2). Explicațiile trebuie să fie clare, sugestive, detaliate însoțite de schițe, scheme, diagrame, desene, etc., necesare pentru o înțelegere deplină a soluției propuse.
- 3). Ofertele care prezintă soluții confuze, fără descrieri sau cu descrieri insuficiente, incomplete sau necorelate cu descrierea din memoriul tehnic, nu vor fi considerate oferte valabile, fiind respinse ca fiind neconforme.
- 4). Vor fi respinse ca fiind neconforme Ofertele care preiau integral conținutul Memoriului Tehnic și si-l asumă prin semnatura și stampila și /sau declarativ, fără a detalia soluțiile oferite personalizate pe cerințele caietului de sarcini.
- 5). Fișele tehnice de echipament se vor completa integral cu caracteristicile corespunzătoare, pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor. Se va păstra structura tabelară și ordonarea caracteristicilor propuse

in DA/CS. Fisele tehnice necompletate sau incomplete vor fi de asemenea considerate a fi neconforme, oferta fiind respinsa.

- 6). Evaluarea va tine cont de viziunea de integrator de sisteme SCADA a ofertantului, de experienta acestuia in domeniu, toate acestea fiind necesar a fi transpuse intr-o solutie tehnica detaliata, completa, performanta care sa poata sa reprezinte o “unealta flexibila” si eficienta pentru Beneficiar.
- 7). Pentru o evaluare corecta, dar totodata si pentru a asigura o uniformitate a ofertelor din punct de vedere al structurii, continutului si a formei de prezentare, ofertantii vor trebui sa-si structureze ofertele respectand urmatoarele cerinte tehnice si capitole:
 1. Prezentarea de catre ofertant a standardelor internationale care vor fi utilizate de acesta in procesul de proiectare precum si a standardelor internationale utilizate de acesta care vor sta la baza codificarilor echipamentelor de automatizare si comunicatie.
 2. Descrierea sintetizata a a solutiei tehnice bazata pe cerintele generale si cerintele specifice ale DA/CS;
 3. Descrierea si prezentarea unei planse (la nivel de schema bloc) cu arhitectura hardware descentralizata a obiectivelor contractului de lucrari, prezentare care sa contina modalitatea / solutia propusa prin care se realizeaza integrarea obiectivelor dispecerizabile cu sistemul SCADA integrator [ex. link de comunicatie, protocol utilizat, solutie de securizare a link-urilor de comunicatie, etc];
 4. Descrierea si prezentarea unei planse (varianta sintetizata) cuprinzand arhitectura hardware de echipare a dulapurilor / tablourilor electrice si de automatizare aferente obiectivelor contractului de lucrari. Dulapul/Tabloul electric si de automatizare va trebui sa respecte in totalitate echiparea minimala prezentata in cadrul Cerintelor Specifice si sa asigure functionalitatea procesului obiectivului. In cadrul descrierii se vor preciza exact (brand, cod echipament, fisa tehnica, etc) echipamentele oferate constituinte ale dulapului/taboului fara a exista notiunea de „sau echivalent”;
 5. Descrierea conceptuala a filozofiei de proces propusa per tip de obiectiv si a fluxului informational interschimbat intre obiectivul dispecerizabil si sistemul SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudia in care acesta se integreaza;
 6. Descrierea conceptului de modularitate al sistemului de automatizare al fiecarui obiectiv;
 7. Descrierea conceptului de scalabilitate al sistemului de automatizare al fiecarui obiectiv;
 8. Descrierea conceptului de adaptabilitate al sistemului de automatizare al fiecarui obiectiv;
 9. Prezentarea in conceptie proprie (nu preluata din DA/CS) a unei liste cu semnalele preluate in PLC de la nivel de proces (Signal I/O List) si prezentarea unor schite / capturi de ecran cu meniurile / submeniurile ce urmeaza a fi implementate pe HMI-urile TEA-urilor din cadrul obiectivelor contractului de lucrari.
 - 10.Descrierea concreta a modalitatii de realizare a securitatii informatice (cyber security) a sistemului informatic / automatizare per ansamblu (securitatea conexiunilor intre obiectivele dispecerizabile ce urmeaza a fi integrate in SCADA SEAU Isaccea, Măcin și Mahmudiatu, securitatea cibernetica in cadrul fiecarui sistem de automatizare al fiecarui obiectiv, etc). Modul

de realizare/gestionare al controlul accesului utilizatorilor legitimi (intra-net / internet) la
resursele sistemului de automatizare al fiecarui obiectiv;

11. Identificare Riscuri si masuri/planuri de reducere a riscurilor;
12. Prezentarea unui Grafic de Implementare realist;
13. Descrierea modalitatii de realizare a Implementarii, testarilor de acceptanta (teste FAT, SAT)
si a Punerii in Functiune si a testelor de integrare in SCADA-DC/DR a tuturor obiectivelor
dispecerizabile din cadrul contractului de lucrari
14. Modalitatea de realizare a Instruirii Beneficiarului;
15. Modalitatea de realizare a asistentei tehnice;
16. Fise Tehnice de echipamente;
17. Prospecte tehnice pentru echipamentele propuse (extrasul relevant din cataloagele originale
de la producator si traducerea autorizata in limba romana, pentru fiecare echipament oferat).
18. Declaratii. Ofertantul va prezenta certificate / documente din care sa reiasă explicit faptul ca
este autorizat de către producătorul de echipamente sa distribuie, sa puna in functiune și sa
asigure garanția și post garanția produselor oferate.

Declaratii prin care Ofertantul se obliga sa pună la dispoziția Beneficiarului (Autoritatii
Contratante) in faza de ofertare toate documentele care sa ateste faptul ca certificarea
produselor oferate este conforma cu standardele internationale menționate in fisele cu
specificatii tehnice de echipament.

**Nerespectarea mentiunilor referitoare la formatul si continutul de prezentare al ofertei tehnice
mentionat la prezentul subcapitolul conduce nemijlocit la respingerea ofertei considerata ca fiind
neconforma / necomplianta cu cerintele CS.**

7.2. Oferta Tehnica

Solutia trebuie sa indeplineasca si sa prezinte in mod explicit urmatoarele cerinte tehnice:

- (a) Utilizabilitate, ergonomie si accesibilitate a modulelor functionale;
- (b) Scalabilitate, flexibilitate si modularitate;
- (c) Utilizarea standardelor de interoperabilitate sau implementarea de module, metodologii sau unelte in
definirea si dezvoltarea solutiei;
- (d) Actiuni sau unelte clar orientate spre medii descentralizate;
- (e) Generarea de rapoarte in conformitate cu o soluție deschisă și flexibilă;
- (f) Utilizarea unei metodologii de testare pentru gestionarea probelor si in gestionarea configurarii si
implementarii produselor rezultate

7.3. Fisele Tehnice ale echipamentelor

Fiecare oferta trebuie sa contina fisele tehnice ale echipamentelor, completate corespunzator.

Acestea vor fi insotite de prospecte tehnice pentru echipamentele propuse (extrasul relevant din cataloagele originale de la producator si traducerea autorizata in limba romana, pentru fiecare echipament oferat).

7.4. Metodologie

- 1). Oferta trebuie sa fie bazata pe o metodologie standardizata, conform normelor nationale sau internationale. Se va prezenta in oferta metodologia propusa.
- 2). Oferta trebuie sa acopere complet toate cerintele privind livrarile si performantele, inclusiv activitatile specifice legate de implementarea sistemelor automatizare-SCADA. In consecinta livrarile si performantele care nu sunt mentionate in caietul de sarcini in mod expres insa sunt fara doar si poate necesare pentru buna functionare a sistemului, trebuie incluse in proiect de asemenea.
- 3). Subcapitolele Organizare si Metodologie vor cuprinde o descriere detaliată, punct cu punct, a caracteristicilor tehnice si functionale esentiale ale produselor si activitatilor pe durata de implementare în conformitate cu specificațiile tehnice care fac parte integranta din prezenta documentatie de atribuire.
- 4). De asemenea va fi inclusa procedura de testare la punerea in functiune a echipamentelor, avizata de catre producator. Procedura de testare trebuie sa evidentieze faptul ca echipamentele indeplinesc cerintele caietului de sarcini, deoarece va fi utilizata in timpul receptiei sistemului, iar rezultatul aplicarii acesteia va fi consemnate in procesul verbal de punere in functiune.

Propunerea tehnica va respecta în totalitate cerințele impuse în Documentatia de Atribuire.

7.5. Riscurile si planul de reducere al riscurilor

Oferta trebuie sa identifice riscurile si sa elaboreze un plan de reducere al acestora.

7.6. Detalierea organizarii activitatii propuse

- 1). Ofertantul trebuie sa specifice fazele si activitatile proiectului indicand durata, dependenta, efortul si dedicarea de resurse.
- 2). Prin activitatile proiectului se intelege nu numai implementarea efectiva ci si testele de acceptanta