

SSRH Secția Curtea de Argeș
Atelier Reparații Curtea de Argeș


CAIET DE SARCINI

Achiziție echipamente și serviciu „Realizare proiect SCADA Hidroagregat (HA) și Servicii Generale (SG), aplicație soft”, în cadrul lucrării LN3 prelungit turbină F.V.M. 31.5-206 nr.2 CHE Clăbucet

Aprobat:		Director General
Avizat:		Director Direcția Tehnic-Productie Șef Serviciu Tehnic-Ofertare
Verificat:		Manager secție Șef Serviciu Tehnic-Productie
Întocmit:		Șef Atelier Reparații Curtea de Argeș

Data: 14.02.2026

1 CUPRINS

1	Cuprins	2
2	Obiectul caietului de sarcini	4
3	Scopul	4
4	Datele generale che Clăbucet	5
5	Rolul funcțional al sistemelor	6
5.1	Sistemele de automatizare numerică ansambluri functionale (Hidroagregat și Servicii generale)	6
	Acestea	6
5.2	Sistemul scada conducere din camera de comandă	6
5.3	Schema bloc a sistemului scada și automatizare a CHE	7
6	Caracteristici tehnico-funcționale pentru echipamentele noi	7
6.1	Echipamente automatizare Servicii Generale (SG)	7
6.1.1	Dulap automatizare SG	7
6.1.2	Cutie locală 34AK - Apă răcire	7
6.1.3	Cutie locală - Epuisment	8
6.2	Echipamente automatizare Hidroagregat (HA)	8
6.2.1	Dulap automatizare HA	8
6.2.2	Cutie locală extensie 1 PLC - Boxă stator	9
6.2.3	Cutie locală 31AK - GUP	9
6.2.4	Cutie locală 25AK - Ridicare-frânare	10
6.2.5	Cutie locală 34AK1 - Apă răcire	10
6.2.6	Cutie locală extensie 2 PLC - Turbină	10
6.2.7	Cutie locală 38AK - Vană sferică	11
6.3	Caracteristici tehnice automate programabile (PLC) aferente celor două automatizări	11
6.4	Caracteristici tehnice panou operator (HMI)	12
6.5	Caracteristici tehnice licență dezvoltare software pentru automate programabile	13
6.6	Caracteristici tehnice licență dezvoltare software pentru panou operator (HMI)	13
6.7	Caracteristici tehnice aplicații software automate programabile	14
6.8	Caracteristici tehnice aplicații software pentru panou operator	14
6.9	Caracteristici tehnice aferente aplicațiilor software și licențe de dezvoltare software	15
6.10	Caracteristici tehnice furnitura	15
7	Cerințe privind funcționarea instalației modernizate	16
7.1	Structura, configurația și cerințele funcționale ale sistemului de automatizare numerică ansamblu functional (hidroagregat și instalații proprii / servicii generale)	16

7.2	Cerințe tehnice și funcționale pentru sistemul de automatizare numerică al ansamblului functional (hidroagregat și instalații proprii / servicii generale)	17
7.2.1	Cerințe specifice ansamblu functional hidroagregat	18
7.2.2	Cerințe specifice ansamblu functional servicii generale.....	22
7.2.3	Cerințe tehnice generale sistem SCADA CHE.....	24
7.2.4	Cerințe tehnice sistem SCADA pentru conducerea locala a CHE.....	25
7.3	Volumul mărimilor de intrare/ieșire analogice/digitale	28
8	Limita de furnitură	28
8.1	Volumul furniturii de echipamente	29
8.2	Volumul furniturii Sistem Automatizare Ansamblu Functional (Hidroagregat/ Servicii Generale) ..	29
8.3	Volumul furniturii Sistem SCADA CHE	31
8.4	Volumul furniturii pentru serviciul de asistență la PIF.....	33
9	Condiții impuse pentru prestarea serviciilor	34
9.1	Condiții de calitate	34
9.2	Condiții tehnice	34
10	Conținutul ofertei.....	36
11	Recepția	36
12	Garanții asigurate de ofertant	37
12.1	Garanția tehnică	37
12.2	Garanția de bună execuție (modalitate de constituire si eliberare)	37
13	Livrare, ambalare, etichetare, transport.....	38
14	Alte precizari referitoare la CS	38

2 OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Obiectul acestui caiet de sarcini este specificarea caracteristicilor necesare a fi respectate pentru achiziția echipamentelor „Dulap automatizare Servicii Generale (SG), dulap automatizare Hidroagregat (HA), a cutiilor locale aferente celor două automatizări”, precum și specificarea lucrărilor necesare a se executa în cadrul serviciului „Realizare proiect SCADA Hidroagregat (HA) și Servicii Generale (SG), aplicație soft, servicii asistență la PIF” în cadrul lucrării LN3 prelungit turbina F.V.M. 31.3-206 nr.2 CHE Clăbucet.

Totodată se vor specifica și condițiile de calitate și de protecția mediului ce vor trebui respectate la realizarea acestor lucrări, a perioadei de garanție ce va trebui acordată de Ofertant pentru buna execuție a lucrărilor, a conținutului ofertei de echipamente și servicii, a condițiilor de plată a lucrărilor executate și a altor precizări referitoare la acest serviciu, în cadrul lucrării de tip LN3 la HA2 din CHE Clăbucet.

Achizitor : SSH Hidroserv prin Secția Curtea de Argeș

3 SCOPUL

Scopul caietului de sarcini este achiziția unei părți din lucrarea „Realizare instalație de automatizare și SCADA HA” din CHE Clăbucet, și anume:

- achiziție echipamente: dulap automatizare HA, cutii locale și dulap automatizare SG, cutii locale
- achiziție servicii: Realizare proiect SCADA Hidroagregat (HA) și Servicii Generale (SG), aplicație soft, servicii de asistență la PIF.

Această parte este detaliată în capitolul „Limita de furnitură”.

Dulapurile de automatizare și cutiile locale se vor monta în CHE Clăbucet, în timpul reparației de tip LN3 HA2 de către personalul SSRH Hidroserv Curtea de Argeș. Această lucrare trebuie să realizeze modernizarea sistemelor de automatizare pentru ansamblurile functionale Hidroagregate și ansamblu funcțional servicii generale și implementarea sistemului SCADA la nivelul centralei hidroelectrice (CHE).

Sistemele noi implementate vor permite conducerea și monitorizarea hidroagregatului/serviciilor generale/CHE din blocul tehnic și camera de comandă a centralei.

Această lucrare trebuie să realizeze modernizarea sistemelor de automatizare pentru ansamblurile functionale Hidroagregate și ansamblu funcțional servicii generale și implementarea sistemului SCADA la nivelul centralei hidroelectrice (CHE).

Sistemele noi implementate vor permite conducerea și monitorizarea hidroagregatului/serviciilor generale/CHE din blocul tehnic și camera de comandă a centralei.

Acest lucru are drept scop creșterea fiabilității, refacerea condițiilor inițiale de funcționare, eliminarea deficiențelor constatate, în vederea asigurării condițiilor de funcționare a instalațiilor în conformitate cu prevederile normativului, NHE-07-2019.

Se solicită o lucrare la care include:

- furnizare dulapuri automatizare și cutii locale pentru HA și SG;
- proiectarea schemelor electrice;
- alegerea echipamentelor și materialelor, fabricarea;
- ambalarea și manipularea echipamentelor;
- transportul și livrarea echipamentelor;
- instalarea soft-urilor și realizarea întregului ansamblu al unității tehnice;
- executarea probelor și verificărilor în vederea punerii în funcțiune;
- punerea în funcțiune;

- garantarea și service-ul în timpul perioadei de garanție;
- instruirea și școlarizarea personalului de exploatare și întreținere.

În cadrul lucrărilor care urmează să se realizeze, instalațiile de automatizare va fi de tip numeric și vor realiza:

- comanda ansamblului functional (Hidroagregat și servicii generale);
- măsura parametrilor electrici și hidromecanici;
- comanda și monitorizarea instalațiilor aferente proceselor (inclusiv procesului de pornire/oprire al HA);
- monitorizarea stării Ansamblurilor functionale și a instalațiilor aferente.

Este obligatoriu ca o serie de echipamente și instalații vitale bunei funcționări a Centralei să poată fi supravegheate/comandate și în cazul în care Sistemul de automatizare numerică este indisponibil, ca de exemplu:

- comanda întreruptoarelor și separatoarelor electrice;
- controlul vanelor operative;
- servicii proprii hidroagregat.

Controlul acestor echipamente și instalații se va realiza atât „automat” prin intermediul Sistemului de automatizare numerică a HA, cât și „manual” prin logică cablată de la nivelul panourilor și cutiilor locale de comandă aferente.

Acest Caiet de sarcini stabilește cerințele minime pentru procurarea, realizarea și livrarea sistemului de automatizare ansambluri functionale centrala (Hidroagregat și servicii generale) și a sistemului SCADA CHE.

Ofertantul trebuie să respecte caracteristicile tehnice și funcționale menționate în prezenta documentație. Sistemele de automatizare ale ansamblurilor functionale se vor integra în sistemul SCADA al sucursalei. Sistemul va fi conceput ca un sistem deschis care va permite dezvoltări ulterioare.

Prevederile prezentului Caiet de sarcini sunt în conformitate și se completează cu precizările din:

- Norma Tehnica Interna Monitorizarea și diagnoza hidroagregatelor și a transformatoarelor de putere, Cod: NHE09/2022
- Norma Tehnica Interna privind sistemele de control industrial (automatizare și SCADA), din Instalațiile S.P.E.E.H. HIDROELECTRICA S.A., Cod: NHE11/2022;
- Regulamentul privind securitatea sistemelor informatice și de comunicații ale Hidroelectrica S.A.
- conform S07.001/Anexa 1-V0 / martie 2016.

Acest lucru are drept scop creșterea fiabilității, refacerea condițiilor inițiale de funcționare, eliminarea deficiențelor constatate, în vederea asigurării condițiilor de funcționare a instalațiilor în conformitate cu prevederile normativului, NHE-07-2019.

4 DATELE GENERALE CHE CLĂBUCET

Schema de amenajare a râului Dambovița este destinată producerii de energie electrică în centralele Clăbucet ($P_i=64$ MW), Rucăr ($P_i=23$ MW), Dragoslavele ($P_i=7,7$ MW), Frasin ($P_i=0,6$ MW), Văcărești ($P_i=4,84$ MW), precum și satisfacerii nevoilor de apă potabilă și industrială a municipiului București și extinderii irigațiilor din bazinele râurilor Dambovița și Colentina.

Date tehnice:

- Turbină :
 - Francis FVM 33-212
 - an PIF

- putere instalată 32MW
- cădere maximă 257 m
- turație nominală 500 rot/min
- Generator
 - sincron HVS 340/125-12
 - putere aparentă 35.500 kVA
 - putere nominală 31.950 kW
 - U nom 10.5 kV
 - Inom staoric 1952 A

5 ROLUL FUNCȚIONAL AL SISTEMELOR

5.1 SISTEMELE DE AUTOMATIZARE NUMERICĂ ANSAMBLURI FUNCȚIONALE (HIDROAGREGAT ȘI SERVICII GENERALE)

Acestea trebuie să păstreze și să realizeze toate funcțiile pe care le-au realizat sistemele de automatizare clasice, privind:

- modul de comandă și control al ansamblului funcțional (hidroagregat și servicii generale);
- regimurile de funcționare
- logica de pornire/oprire;
- măsurarea, înregistrarea, supravegherea parametrilor controlați.

Pe lângă aceste funcții, noul sistem trebuie să realizeze și alte funcții specifice unui sistem numeric:

- supervizare;
 - autocontrol;
 - testare;
 - toleranță la erori;
 - sincronizare în timp real;
 - comunicație între PLC ansamblu funcțional cu celelalte sisteme numerice ale hidroagregatului/serviciilor generale (RAV, RAT, Protecții electrice generator, stație etc.).
- Protocoloalele de comunicație utilizate vor fi de timp real, cu timp de răspuns determinist).
Rețeaua de comunicație între echipamente va fi de tip Ethernet (de preferat cu mediu fizic fibră optică).

5.2 SISTEMUL SCADA CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ

Acesta este folosit pentru supervizarea și conducerea locală (de la nivelul camerei de comandă) și de la distanță a CHE (de la nivel dispecerat) (server baze de date de timp real, baze de date istorice, stație operator, aplicații de raportare, etc.) conform cerințelor din Norma Tehnică Internă NHE11/2022 „Privind sistemele de control industrial (automatizare și SCADA), din instalațiile S.P.E.E.H. HIDROELECTRICA S.A”. Sistemul SCADA va implementa cel puțin toate funcționalitățile implementate în sistemele SCADA existente în prezent în Sucursala Curtea de Argeș.

5.3 SCHEMA BLOC A SISTEMULUI SCADA ȘI AUTOMATIZARE A CHE

Va fi conformă cu prevederile NHE11/2022 privind arhitectura sistemelor SCADA și automatizare pentru centralele de Clasa B respectiv, pe scurt, cu sisteme de automatizare ansambluri funcționale neredundante la nivel de PLC și sistem SCADA cu servere neredundante.

6 CARACTERISTICI TEHNICO-FUNCȚIONALE PENTRU ECHIPAMENTELE NOI

Se va realiza echiparea HA2 CHE Clăbucet cu o instalație de automatizare și SCADA HA și SG, instalație modernă și performantă, instalație realizată cu echipamente noi.

6.1 ECHIPAMENTE AUTOMATIZARE SERVICII GENERALE (SG)

În cadrul automatizării SG este solicitată livrarea unui dulap de automatizare și a două cutii locale echipate.

6.1.1 Dulap automatizare SG

Se va livra un dulap de automatizare SG, complet echipat, conținând:

- automat programabil (PLC) din familia Schneider Electric Modicon, cu interfețele I/O corespunzătoare;
- panou operator cu touchscreen;
- interfețele de rețea necesare interconectării la rețeaua Ethernet cu elementele din câmp și cu rețeaua Ethernet cu serverul SCADA;
- surse de alimentare (tip cc/cc) necesare alimentării în 24 Vcc a tuturor echipamentelor electrice ce aparțin sistemului - 4 buc;
- cleme și interfață pentru semnalele de intrare în PLC- 500 buc;
- relee intermediare 24Vcc, 1 contact - 100 buc;
- relee intermediare 24Vcc, 2 contacte - 20 buc;
- contactor tip CA3KN, 10A - 20 buc;
- siguranțe automate - 5 buc;
- dulap metalic închis, cu usa fata și spate, (dimensiuni: 800x800x2200 mm);
- gradul de protecție va fi corespunzător condițiilor de funcționare existente în blocul tehnic (stații electrice 20kV/10,5kV/0,4kV), și va trebui să asigure funcționarea în siguranța a sistemelor de automatizare.
- dulapul va fi prevăzut cu iluminat, încălzire, prize alimentare și ventilație după necesități.

Notă: Ofertantul poate propune și alte dimensiuni ale dulapului, conforme cu încadrarea în spațiul din centrala și conforma cu echipamentele oferite.

6.1.2 Cutie locală 34AK - Apă răcire

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivelul boxei generatorului, pe peretele exterior al acesteia, în locul cutiei cu circuitele actuale de termometrie ale generatorului.

În această cutie vor fi montate de către ofertant următoarele:

- surse de alimentare pentru transductoare - 2 buc;

- siguranțe automate - 2 buc;
- cleme pentru interfațarea cu instalația apă răcire - 40 buc;
- cheie alegere regim pompe - 2 buc;
- butoane comandă manuală - 6 buc;
- lampă semnalizare - 4 buc;
- releu interfață 1 contact - 6 buc;
- releu interfață 2 contacte - 1 buc;
- contactor tip CA3KN, 10A - 2 buc .

6.1.3 Cutie locală - Epuisment

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivelul boxei generatorului, pe peretele exterior al acesteia, în locul cutiei cu circuitele actuale de termometrie ale generatorului.

În această cutie vor fi montate de către ofertant următoarele:

- surse de alimentare pentru traductoare - 2 buc;
- siguranțe automate - 4 buc;
- afișaj local, montat pe ușă (furnizat de beneficiar) pentru nivel epuismnt. Acesta va fi orizontal cu dimensiunea de 96x48x140 mm;
- cleme pentru interfațarea cu instalația epuismnt - 25 buc;
- cheie alegere regim pompe, electroventil - 1 buc;
- butoane comandă manuală - 2 buc;
- lampă semnalizare - 2 buc;
- releu interfață 1 contact - 5 buc;
- releu interfață 2 contacte - 1 buc;
- contactor tip CA3KN - 1 buc.

6.2 ECHIPAMENTE AUTOMATIZARE HIDROAGREGAT (HA)

În cadrul automatizării HA se solicită livrarea unui dulap de automatizare și a mai multor cutii locale echipate.

6.2.1 Dulap automatizare HA

Se va livra un dulapul de automatizare HA, complet echipat, conținând:

- automat programabil (PLC) din familia Schneider Electric Modicon, cu interfețele I/O corespunzătoare;
- panou operator cu touchscreen;
- interfețele de rețea necesare interconectării la rețeaua Ethernet cu elementele din câmp și cu rețeaua Ethernet cu serverul SCADA;
- surse de alimentare (tip cc/cc) necesare alimentării în 24 Vcc a tuturor echipamentelor electrice ce aparțin sistemului, inclusiv a senzorilor și traductoarelor din câmp - 6 buc;
- cleme și interfață pentru semnalele de intrare în PLC- 350 buc;

- relele intermediare 24Vcc, 1 contact - 91 buc;
- relele intermediare 24Vcc, 2 contacte - 13 buc;
- contactor tip CA3KN, 10A - 26 buc;
- siguranțe automate - 5 buc;
- dulap metalic închis, cu usa fata și spate, (dimensiuni: 800x800x2200 mm);
- gradul de protecție va fi corespunzător condițiilor de funcționare existente în blocul tehnic (stații electrice 20kV/10,5kV/0,4kV), și va trebui să asigure funcționarea în siguranța a sistemelor de automatizare.
- dulapul va fi prevăzut cu iluminat, încălzire, prize alimentare și ventilație după necesități.

Notă: Ofertantul poate propune și alte dimensiuni ale dulapului, conforme cu încadrarea în spațiul din centrală și conformă cu echipamentele oferite.

6.2.2 Cutie locală extensie 1 PLC - Boxă stator

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivelul boxei generatorului, pe peretele exterior al acesteia, în locul cutiei cu circuitele actuale de termometrie ale generatorului.

În această cutie vor fi montate de către ofertant următoarele:

- extensie PLC;
- siguranțe automate - 6 buc;
- afișaj local, montat pe ușă (furnizat de beneficiar) pentru nivel ulei în LRS. Acesta va fi orizontal cu dimensiunea de 96x48x140 mm;
- surse de alimentare pentru PLC și traductoarele din câmp ce vor fi conectate la această cutie - 6 buc;
- cleme pentru 44 termorezistențe a câte 3 fire fiecare - 132 buc;
- cleme pentru interfațarea cu instalația de injecție - 40 buc;
- cheie alegere regim instalație injecție - 1 buc;
- butoane comandă manuală - 2 buc;
- lampă semnalizare - 5 buc;
- releu interfață 1 contact - 3 buc;
- releu interfață 2 contacte - 1 buc.

6.2.3 Cutie locală 31AK - GUP

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivel turbină, lângă instalația GUP (Grup Ulei sub Presiune).

În această cutie vor fi montate de către ofertant următoarele:

- surse de alimentare pentru traductoare - 2 buc;
- siguranțe automate - 6 buc;
- afișaje locale, montate pe ușă (furnizate de beneficiar) pentru presiune și nivel în rezervorul tampon (RT) al instalației GUP. Acestea vor fi orizontale cu dimensiunea de 96x48x140 mm;
- cleme pentru interfațarea cu instalația GUP - 135 buc;

- cheie alegere regim pompe, electroventil - 6 buc;
- butoane comandă manuală - 9 buc;
- lampă semnalizare - 15 buc;
- releu interfață 1 contact - 7 buc;
- releu interfață 2 contacte - 21 buc;
- contactor tip CA3KN - 6 buc.

6.2.4 Cutie locală 25AK - Ridicare-frânare

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivel turbină și în care vor fi montate de către ofertant următoarele:

- surse de alimentare pentru traductoare - 2 buc;
- siguranțe automate - 4 buc;
- cleme pentru interfațarea cu instalația ridicare-frânare - 75 buc;
- cheie alegere regim pompe, electroventil - 2 buc;
- butoane comandă manuală - 5 buc;
- lampă semnalizare - 6 buc;
- releu interfață 1 contact - 8 buc;
- releu interfață 2 contacte - 3 buc;
- contactor tip CA3KN - 3 buc.

6.2.5 Cutie locală 34AK1 - Apă răcire

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivelul pompelor și în care vor fi montate de către ofertant următoarele:

- surse de alimentare pentru traductoare - 2 buc;
- siguranțe automate - 2 buc;
- cleme pentru interfațarea cu instalația apă răcire - 110 buc;
- cheie alegere regim pompă - 1 buc;
- butoane comandă manuală - 3 buc;
- lampă semnalizare - 6 buc;
- releu interfață 1 contact - 16 buc;
- releu interfață 2 contacte - 1 buc.

6.2.6 Cutie locală extensie 2 PLC - Turbină

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivelul turbină și în care vor fi montate de către ofertant următoarele:

- extensie PLC;
- surse de alimentare pentru PLC și traductoarele din câmp ce vor fi conectate la această cutie - 6 buc;

- siguranțe automate - 6 buc;
- afișaje locale, montate pe ușă (furnizate de beneficiar) pentru nivel ulei LRI și LT. Acestea vor fi orizontale cu dimensiunea de 96x48x140 mm;
- cleme pentru interfațarea cu instalația - 80 buc;
- lampă semnalizare - 1 buc;
- releu interfață 1 contact - 24 buc;
- releu interfață 2 contacte - 3 buc.

6.2.7 Cutie locală 38AK - Vană sferică

Se va livra o cutie complet echipată ce se va monta la nivelul pompelor și în care vor fi montate de către ofertant următoarele:

- surse de alimentare pentru traductoare - 2 buc;
- siguranțe automate - 4 buc;
- cleme pentru interfațarea cu instalația comandă VS și unsoare consistentă - 90 buc;
- cheie alegere regim pompă - 1 buc;
- butoane comandă manuală - 2 buc;
- lampă semnalizare - 8 buc;
- releu interfață 1 contact - 8 buc;
- releu interfață 2 contacte - 14 buc;
- contactor tip CA3KN - 3 buc.

6.3 CARACTERISTICI TEHNICE AUTOMATE PROGRAMABILE (PLC) AFERENTE CELOR DOUĂ AUTOMATIZĂRI

Automatul programabil va fi tip standard industrial, cu regim continuu de funcționare; Acesta va avea următoarele caracteristici tehnice:

- tensiune alimentare: 24Vcc obținuți cu sursă separată din 220 Vcc sau 230 Vca;
- performanțe procesare: minim 0,1 ms/K instrucțiuni logice;
- interfete Comunicație necesare implementării sistemelor;
- ceas de timp real cu menținere pe baterie,
- intrări digitale 24 Vcc – numărul de intrări va fi stabilit de ofertant;
- ieșiri digitale 24 Vcc 0,5 A urmate de interfețe tip releu – numărul de ieșiri va fi stabilit de ofertant;
- ieșiri digitale pe contact releu normal deschis – numărul de ieșiri va fi stabilit de ofertant;
- intrări analogice cu izolare galvanică configurabile 0-20 mA, 4-20 mA, ± 20 mA, cu achiziție pe 16 biți, izolare între canale 200 V, izolare față de masă 750 Vcc sau 500 RMS 1 min. – numărul de intrări va fi stabilit de ofertant;
- Intrări analogice măsură RTD PT100 (numărul de intrări va fi stabilit de ofertant);
- alte module I/O necesare;
- PLC trebuie să aibă posibilitatea de configurare, programare locală și/sau de la distanță;

- PLC trebuie să aibă posibilitatea înlocuirii facile a bateriei, cu procesorul în funcțiune;
 - PLC trebuie să aibă capacitatea de funcționare în condițiile de temperatură și umiditate existente în instalațiile energetice, respectiv în condiții de perturbații electromagnetice (aceleași ca și pentru dulapuri);
 - PLC trebuie să aibă capacitatea de autotestare și autodiagnoză;
 - PLC trebuie să aibă capacitatea de sincronizare a bazei de timp după un server de timp extern (NTP);
 - PLC va avea câte 2 (două) procesoare de comunicație Ethernet:
 - unul pentru rețeaua Ethernet minim cat. 6a ;
 - unul pentru rețeaua de comunicație a ansamblului funcțional;
 - Unul din cele 2 (două) procesoare de comunicație poate fi integrat în modulul CPU al PLC-ului.
 - Comunicația din rețeaua Ethernet minim cat. 6a a CHE va fi realizată pentru PLC prin intermediul portului de comunicație, conectat la un echipament de comunicație;
 - Comunicația în inelul local de proces se va face prin port Ethernet RJ-45, pe protocoale de comunicație de timp real, care trebuie să asigure transmiterea ștampilei de timp (timestamp) atașată valorilor analogice și binare și să aibă un timp de răspuns determinist, mai scurt decât durată ciclului de bază al PLC-ului;
 - Toate modulele I/O aferente PLC-urilor Master vor fi conectate prin echipamente de tip I/O distribuit, folosind rețeaua aferentă fiecărui ansamblu funcțional;
 - Intrările analogice trebuie să fie configurabile (0-20 mA, 4-20 mA), cu achiziția de date (convertorul DAC) pe 16 biți;
 - Intrările și ieșirile analogice trebuie să aibă izolare galvanică, izolare între canale 200 Vc.c., izolare față de masă 750 Vc.c., sau 500 Vc.c. RMS timp de 1 min – numărul de intrări va fi stabilit de ofertant;
 - PLC-urile trebuie să aibă după faza PIF un minim 20 % de rezerve de intrări și ieșiri.
- Toate Automatele Programabile – PLC și Panourile Operator – OP din cadrul proiectului vor fi obligatoriu fabricate de același producător.

6.4 CARACTERISTICI TEHNICE PANOU OPERATOR (HMI)

Panoul operator (HMI) va avea următoarele caracteristici:

- Diagonală display de minimum 15”;
- Ecran LCD/TFT sau IPS;
- Minim 1024 culori;
- Rezoluție minimă 1024x768 pixeli;
- Touchscreen și interfață grafică de monitorizare și comandă a întregului proces tehnologic coordonat de PLC-ul Master la care acesta este atașat;
- Interfete comunicație (hardware și software) cu automatul programabil PLC.
- Comunicație TCP/IP cu PLC (ex: Ethernet IP TCP/IP);
- Panourile operator trebuie să aibă capacitatea de sincronizare a bazei de timp după un server de timp extern (NTP);
- Montare pe ușa panou;

Panourile Operator – HMI și Automatele Programabile – PLC din cadrul proiectului vor fi obligatoriu fabricate de același producător.

6.5 CARACTERISTICI TEHNICE LICENȚĂ DEZVOLTARE SOFTWARE PENTRU AUTOMATE PROGRAMABILE

Se va folosi același tip de Licență dezvoltare software pentru automatele programabile aferente Sistemelor de automatizare Ansambluri Funcționale - AF.

Se va livra o licență, fără restricții de utilizare și care permite mentenanța și dezvoltarea sistemelor de automatizare pentru cele 2 ansambluri funcționale (AF hidroagregat și AF servicii generale) pe toate perioadele de viață.

Licența furnizată va permite execuția, modificarea și dezvoltarea aplicațiilor software și în cazul creșterii cu 20% a numărului de marimi achiziționate.

Se va livra licența pentru ultima versiune existentă pe piață a software-ului de dezvoltare aplicații pentru automatele programabile.

Limbaje de programare permise (conform IEC 61131-3): Instruction List (IL); Structured text (ST); Ladder Diagram (LAD); Function Block Diagram (FBD); Sequential Function Chart (SFC). Toate aceste limbaje pot fi folosite în cadrul aceluiași proiect.

Licența de dezvoltare software pentru PLC va avea următoarele funcții:

- permite vizualizarea structurală/funcțională a proiectului.
- administrare drepturi de acces.
- asigură diagnosticarea sistemului și a aplicației.
- simulator pentru aplicații.

6.6 CARACTERISTICI TEHNICE LICENȚĂ DEZVOLTARE SOFTWARE PENTRU PANOU OPERATOR (HMI)

Se va folosi același tip de Licență dezvoltare software pentru toate Panourile Operator-HMI aferente Sistemelor de automatizare Ansambluri Funcționale - AF.

Se va livra o licență, fără restricții de utilizare și care permite mentenanța și dezvoltarea aplicațiilor software pentru panourile operator pe toată perioada lor de viață. Licențele furnizate vor permite execuția, modificarea și dezvoltarea aplicațiilor software și în cazul creșterii cu 20% a numărului de marimi achiziționate.

Se va livra licența pentru ultima versiune existentă pe piață a software-ului de dezvoltare aplicații pentru panou operator.

Acest soft va permite următoarele funcții:

- citirea/scrierea variabilelor PLC;
- afisarea variabilelor;
- procesare date;
- partajare (directă) variabile între mai multe terminale;
- salvare variabile în baza de date externă.
- dezvoltarea grafică a aplicațiilor (biblioteca pentru obiecte grafice; grafice și alarme).
- comunicare cu PLC nativă sau prin drivere comunicare.
- simulator pentru aplicațiile HMI.
- administrare drepturi de acces.

6.7 CARACTERISTICI TEHNICE APLICAȚII SOFTWARE AUTOMATE PROGRAMABILE

Aplicații software pentru automatul programabil (PLC) va avea următoarele caracteristici:

- implementează toate funcțiile sistemului de automatizare numerică ansamblu funcțional hidroagregat, solicitate în prezentul caiet de sarcini;
- implementează interfețele de comunicație și integrează în sistemul de automatizare hidroagregat, UT-urile cu sisteme de automatizare proprii;
- implementează interfețele de comunicație cu sistemul SCADA al centralei.
- aplicațiile rulează independent de celelalte componente ale sistemului de control (restul sistemelor sisteme de automatizare ansambluri funcționale și sistem SCADA).
- structura aplicațiilor software va simplifica mentenanța sistemului și diagnosticarea defectelor.

6.8 CARACTERISTICI TEHNICE APLICAȚII SOFTWARE PENTRU PANOU OPERATOR

Aplicația software a panoului operator (HMI) va avea următoarele caracteristici:

- implementează interfața utilizator pentru comanda locală a Ansamblului Funcțional coordonat;
- comandă secvențială (manuală și semiautomată) sau automată a hidroagregatului;
- încărcarea/descărcarea cu putere activă sau/și reactivă;
- monitorizarea procesului în timp real (secvența de pornire/oprire, schemele monofilare și tehnologice ale hidroagregatului și ale serviciilor proprii);
- semnalizări preventive și de avarii;
- înregistrare locală a evenimentelor;
- vizualizare locală a istoricului de evenimente și starea parametrilor controlați;
- vizualizarea și înregistrarea mesajelor de defect;

Exemplu (ecrane pentru ansamblu funcțional Hidroagregat):

- Ecran parametri generali (vedere generală a HA cu principalii parametri)
- Ecran secțiune completă HA (parametrii minimali):
 - putere activă (valoare + setpoint) – valoare și bargraf
 - debit (valoare + setpoint)
 - deschidere AD
 - turație
 - putere reactivă (valoare + setpoint) valoare și bargraf
 - tensiunea și curentul la borne generator
 - nivel amonte, cădere
 - temperaturi maxime (lagăr turbină, lagăr radial, lagăr axial, temperatura maximă stator și bobinaj, etc.)
- Ecran secvență pornire-oprire
- Ecran schema monofilară HG
- Ecrane instalații auxiliare HA
 - VS

- Instalații turbină
- GUP
- Instalația apă de răcire
- Lagăr axial-radial + injecție ulei
- Lagăr radial inferior
- Instalații generator
- Termometrie, etc.

Cerințe minimale:

Fiecare instalație va avea definite stările de OK, Alarmă și Avarie, stări identificate în funcție de gravitatea evenimentelor care au apărut la respectiva instalație;

Vizualizarea regimurilor de control Automat sau Manual;

Vizualizarea stării respectiv a regimului de funcționare pentru fiecare element de execuție (pompa, motor, electrovana, electroventil etc.)

Vizualizare stării traductoarelor precum și a modului de definire a acestora (modul în care este făcută conversia la mărimile Inginerești, valorile la care sunt definite limitele tehnologice pentru respectivele traductoare). Aplicația va permite realizarea tuturor parametrizarilor necesare pentru traductoare.

Structura aplicațiilor software va simplifica mentenanța sistemului și diagnosticarea defectelor.

6.9 CARACTERISTICI TEHNICE AFERENTE APLICAȚIILOR SOFTWARE ȘI LICENȚE DE DEZVOLTARE SOFTWARE

Toate echipamentele programabile care vor face parte din furnitura, vor avea următoarele caracteristici:

- Licențe dezvoltare software pentru PLC și panou operator: conform punctelor 6.4. și 6.5.
- Caracteristici tehnice aplicații software automat programabil:
 - implementează toate funcțiile sistemului de automatizare corespunzător instalației/UT-ului
 - implementează interfețele de comunicație cu sistemul de automatizare al ansamblului funcțional.
- Caracteristici tehnice aplicație software pentru panou operator:
 - implementează interfața HMI pentru monitorizarea și controlul local al instalației/UT; o comandă secvențială (manuală și semiautomată) sau automată a instalației/UT;
 - monitorizarea instalației/UT în timp real;
 - semnalizări preventive și de avarii;
 - înregistrare locală a evenimentelor;
 - vizualizare locală a istoricului de evenimente și starea parametrilor controlați;
 - vizualizarea și înregistrarea mesajelor de defect.

6.10 CARACTERISTICI TEHNICE FURNITURA

Ofertantul trebuie să predea Beneficiarului final, înainte de recepția la terminarea lucrărilor programele implementate de Ofertantul de echipament în PLC, în Panoul Operator – OP și alte echipamente programabile sub formă de cod sursă, comentat și documentat corespunzător, astfel încât aplicațiile implementate să poată fi verificate, extinse sau modificate ulterior fără implicarea Ofertantului.

Excepțiile de la cele de mai sus se stabilesc și se acceptă numai cu aprobarea Beneficiarului final.

7 CERINȚE PRIVIND FUNCȚIONAREA INSTALAȚIEI MODERNIZATE

La proiectarea noului echipament se vor utiliza soluții tehnice moderne, care să conducă la realizarea unui ansamblu unitar cu parametri tehnici îmbunătățiți și cu fiabilitate crescută.

Se va ține cont de funcțiile pe care trebuie să le realizeze Instalația de automatizare numerică hidroagregat inclusiv a instalațiilor proprii, descrise în prezentul Caiet de Sarcini.

Materialele utilizate în fabricația noului echipament vor fi alese astfel încât să corespundă din punct de vedere calitativ și în concordanță cu condițiile de mediu în care va funcționa instalația de automatizare numerică.

7.1 STRUCTURA, CONFIGURAȚIA ȘI CERINȚELE FUNCȚIONALE ALE SISTEMULUI DE AUTOMATIZARE NUMERICĂ ANSAMBLU FUNCȚIONAL (HIDROAGREGAT ȘI INSTALAȚII PROPRII / SERVICII GENERALE)

Ofertantul are obligația de a defini lista instalațiilor care intra în sistemele de automatizare ansamblu funcțional Hidroagregat/Servicii generale CHE. Se va avea în vedere studierea documentațiilor tehnologice existente la nivelul fiecărui CHE și/sau deplasarea în teren pentru clarificarea anumitor aspecte tehnologice.

EXEMPLU: Lista instalațiilor care intra în componenta sistemului de automatizare a unui ansamblu funcțional Hidroagregat:

- instalație vană sferică(VS);
- Instalație parametri turbină (presiuni cameră spirală și tub de aspirație, debit turbine);
- Instalație apă (răcire lagăr și ungere sistem etanșare arbore)
- Instalație rupere bolțuri aparat director
- Instalație blocare/deblocare aparat director
- Instalație lagăr turbină
- Instalație etanșare arbore turbină
- instalația grup de ulei sub presiune (GUP);
- Instalație de frânare/ridicare
- Instalație de injecție ulei lagăr axial
- Instalații lagăre generator
- Instalație control termic
- Instalație apă de răcire și ungere generator
- Instalație de încălzire interior carcasă generator
- Instalație de masura și monitorizare vibrații, întrefier și descarcări parțiale hidroagregat
- instalația întrerupător generator 10,5 kV;
- instalația sincronizare;
- Instalația măsurări electrice;
- instalația de măsură turație hidroagregat;

- instalația protecției electrice generator;
- Regulatorul Automat de Tensiune(RAT);
- Regulatorul Automat de Turație(RAV).

Sistemul de automatizare numerică ansamblu funcțional (hidroagregat/servicii generale), ca și concept, va fi unul pe cât posibil centralizat din punct de vedere logic și fizic, asigurând prin prisma funcțiilor sale ierarhizarea impusă de logica de comandă și control.

Comunicația cu nivelele inferioare: toate mărimile achiziționate sunt aduse în dulapul automatului programabil asigurându-se legătura directă între traductor și intrarea automatului programabil.

Se vor realiza astfel următoarele nivele ierarhice de vehiculare a informației:

- Nivel 0: Conține senzori și traductoare, elemente de execuție și alte elemente monitorizate din câmp, incluzând cutii locale de comandă, acolo unde este cazul. Funcțiile executate la acest nivel sunt următoarele: măsurarea, achiziția și condiționarea mărimilor din proces; transmiterea și execuția comenzilor echipamentelor din proces; asigurarea protecțiilor tehnologice a echipamentelor din proces.
- Nivel 1: Conține echipamente digitale de comandă de tip Master, PLC de clasă medie sau avansată, echipate cu panou operator de tip touchscreen. De la acest nivel poate fi controlat procesul de pornire-oprire al ansamblului funcțional (hidroagregat/servicii generale) prin intermediul următoarelor mecanisme ce vor fi implementate în softul de aplicație: asigurarea de logici și secvențe automate de pornire/oprire, deschidere/închidere, conectare/deconectare, interblocaje etc; logici de reglaj automat tensiune, viteză, frecvență, putere etc; interfața om-mașină la nivel local pentru monitorizare, comandă și control ansamblu funcțional; asigurarea protecțiilor tehnologice la nivel de ansamblu funcțional; monitorizare și semnalizare avarii la nivel local; transmiterea mărimilor digitale și analogice la nivel ierarhic superior, pentru monitorizare, comandă și control de la distanță (nivel 2).

Echipamentele sistemului de automatizare ansamblu funcțional se vor alimenta astfel:

- echipamentul central: 220 V, 50 Hz (15%...+10%) sau 220 Vcc (15%...+10%);
- cutii locale: 220 V, 50 Hz (15%...+10%) sau 220 Vcc (15%...+10%);

Cerințe constructive:

- construcție tip standard industrial cu regim continuu de funcționare și rezervare hard;
- interfețele I/O cu izolare galvanică;
- echipamentele vor fi prevăzute cu protecție la cîmpurile electromagnetice perturbatorii;
- echipamentul central de automatizare se va monta în dulap metalic închis, cu ușa față și ușa spate;
- cutiile locale ce se amplasează pentru anumite instalații vor fi închise, cu ușa față.

7.2 CERINȚE TEHNICE ȘI FUNCȚIONALE PENTRU SISTEMUL DE AUTOMATIZARE NUMERICĂ AL ANSAMBLULUI FUNCȚIONAL (HIDROAGREGAT ȘI INSTALAȚII PROPRII / SERVICII GENERALE)

Sistemul de automatizare numerică trebuie să păstreze și să realizeze toate funcțiile pe care le-a realizat sistemul de automatizare clasic, privind:

- modul de comandă;
- regimurile de funcționare;
- logica de pornire/oprire;

- măsurarea, înregistrarea, supravegherea parametrilor controlați.

Pe lângă aceste funcții, noul sistem trebuie să realizeze și alte funcții specifice unui sistem numeric:

- monitorizare locală (panou operator în blocul tehnic - stații electrice 20kV/10,5kV/0,4kV) și la distanță (camera de comandă);
- conducere locală (panou operator în blocul tehnic - stații electrice 20kV/10,5kV/0,4kV) și la distanță (camera de comandă) a hidroagregatului;
- supervizare;
- autocontrol;
- testare;
- toleranță la erori;
- sincronizare în timp real;
- comunicație, cu celelalte sisteme numerice ale hidroagregatului (RAV, RAT, Protecții electrice generator, etc.). Rețeaua de comunicație va fi de tip Ethernet de preferat cu mediu fizic de comunicație va fi fibra optică.

Principalele funcții ale automatului programabil al ansamblului funcțional sunt:

- achiziție date;
- prelucrări primare;
- transmisie date;
- filtrări hard și soft;
- conducere secvențială sau automată a procesului de pornire și/sau oprire voită sau de avarie;
- monitorizare și automatizare HA
- monitorizarea funcționării și comanda instalațiilor corespunzătoare ansamblului funcțional Hidroagregat.

Ofertantul are obligația clarificării detaliilor tehnologice necesare implementării tuturor funcționalităților sistemelor de automatizare ale ansamblurilor funcționale

7.2.1 Cerințe specifice ansamblu funcțional hidroagregat

Automatul programabil PLC, montat în interiorul dulapului de automatizare al ansamblului funcțional (hidroagregat/servicii generale) asigură:

- Preluarea mărimilor electrice și hidromecanice, de la instalațiile specifice ansamblului funcțional
- Emiterea de Semnalizări:
 - De stare: de ex. poziție vană, vană apa răcire, aparat director, limitator deschidere, sabot și frânare, etc.;
 - Poziții echipamente de comutație (întreruptoare, separatoare) poziții/stări automatizări (AAR, DAS,
 - RAR, DRRI etc), poziția cheii de selectare a comenzilor;
 - De alarmare: de ex. nivelul minim și maxim al apei la capacul turbinei;

- Preventive: defect la întreruptor, defect în circuitele secundare, defect în serviciile proprii de cc/ca, punere la pământ în serviciile proprii de cc, semnalizări de temperatură, suprasarcină, arderea unor siguranțe, defecte ale echipamentelor de achiziție și transmisie date, etc.;
- De Incident: corespund acționării unor protecții sau automatizări (de ex. RAR, AAR, etc);
- Starea grupurilor: oprit/mers în gol excitat/sincronizare/conectat la rețea;
- Regim de lucru hidroagregat: manual/automat;
- Regim de comandă grup: local/camera de comandă/dispecer.
- Formarea de Comenzi:
 - Pornirea/oprirea automată a grupului
 - Conectarea/deconectarea întreruptorului;
 - Închiderea/deschiderea separatoarelor;
 - Scoaterea/punerea în funcțiune a automatizărilor locale (DAS, RAR, AAR, DRRI, etc);
 - Acționarea întreruptoarelor automate pentru servicii proprii de cc și ca;
 - Comenzi STOP manevră în curs;
 - Închidere/deschidere vane.
- Consemne și reglaje:
 - De putere activă, reactivă, frecvență, tensiune;
 - De debit, nivel (dacă este cazul).
- Starea funcțională a proceselor și echipamentelor de la nivel 1:
 - Pornirea/oprirea hidroagregatului
 - Anclanșarea automată a rezervei (AAR), Reanclanșarea automată rapidă (RAR), Dispozitiv de rezervă la refuz întreruptor (DRRI), etc.
 - Regulator turbină (regulator de putere, debit, viteză, frecvență-putere, nivel, etc);
 - Regulator de excitație (regulator tensiune, putere reactivă);
 - Protecțiile electrice și mecanice a echipamentelor;
 - Starea tuturor instalațiilor proprii ale hidroagregatului;
 - Etc.

Notă:

Comenzile pentru opririle de avarie ale HA, închiderea vanelor de pe circuitul hidrotehnic, precum și de deconectare a echipamentelor de comutație primară (până la nivel 0,4 kV) vor fi transmise obligatoriu prin circuite tip „fir fizic” și opțional și prin comunicație.

- Comanda și controlul hidroagregatului din centrală (selectat de la panoul operator):
 - de la stația operator
 - secvențial
 - automat
 - de la panoul operator de pe dulapul de automatizare

- secvențial
- automat
- Comanda și controlul servicii proprii (selectat de la cutiile locale aferente instalației respective):
 - test
 - local – manual (pornit/oprit)
 - distanță:
 - manual de la panoul operator pentru pornire secvențială
 - automat de la panoul operator pentru pornire automată
 - regim lucru
 - regim rezerva

Indiferent de locul sau modul prin care se comandă hidroagregatul, instalația de automatizare trebuie să realizeze:

- prioritatea semnalelor de avarie electrică sau hidromecanică care conduc hidroagregatul la oprire sau deconectare de la rețea față de alte comenzi;
- monitorizare la stațiile operator a informațiilor despre:
 - locul și modul în care se fac comenzile;
 - manevrele care se fac în instalații;
 - secvența de pornire respectiv oprire.

Comenzi secvențiale:

- **Comenzi secvențiale manuale:** Comenzile secvențiale manuale se impun după o reparație, revizie, sau oprire de lungă durată a hidroagregatului și permit verificarea individuală a serviciilor proprii precum și aducerea hidroagregatului în anumite regimuri de funcționare.
- **Comenzi secvențiale semiautomate:** Acest mod de operare se realizează de la stațiile de operare sau de la panoul operator. În acest mod de lucru se alege regimul dorit de funcționare:
 - mers în gol (în turbină);
 - mers în gol excitat;
 - cuplat la rețea (manual sau automat);
 - oprit.

Comenzi automate:

În acest regim printr-o singură comandă inițiată de la panoul operator sau stație operator, procesul automat conduce hidroagregatul în regimul cuplat la rețea și încărcat cu putere stimulentă.

Pentru realizarea automată a procesului toate serviciile proprii ale hidroagregatului și instalațiile care-l deservesc vor fi în regim automat de funcționare.

În acest regim de funcționare consemnul de putere va fi transmis sistemului de automatizare de la stațiile operator sau de la panoul operator de pe panoul echipamentului central de automatizare.

TIPURI DE OPRIRI ASIGURATE PENTRU HIDROAGREGAT

Oprirea hidroagregatului se va putea realiza în următoarele moduri:

- manual:
 - cu descărcare de sarcină, deconectarea de la rețea și aducerea hidroagregatului în regimul dorit (pregătit de pornire, mers în gol, mers în gol excitat);
 - de avarie, din buton de avarie, pentru cazul în care se sesizează o funcționare anormală și nu se mai așteaptă acționarea protecțiilor.
- automat:
 - cu descărcare de sarcină, deconectarea de la rețea și aducerea hidroagregatului în regimul dorit (pregătit de pornire, mers în gol, mers în gol excitat).
 - cu aruncare de sarcină (cu/fără închidere a vanelor de admisie).

După orice oprire normală care trebuie să conducă hidroagregatul la starea “hidroagregat pregătit de pornire” se verifică condițiile necesare pentru aceasta.

ALTE FUNCȚII ALE SISTEMULUI DE AUTOMATIZARE:

- Măsurare, înregistrare, monitorizare măsurări electrice:

Indiferent de regimul de funcționare ales pentru hidroagregat se vor măsura, înregistra și monitoriza următoarele mărimi:

 - curentul statoric pe 3 faze;
 - tensiunea statorică (între faze și pe faze);
 - curentul de excitație ;
 - tensiunea de excitație;
 - P,Q,f, cosφ;
 - energia activă și reactivă.
- Măsurare, înregistrare, monitorizare mărimi neelectrice

Se vor măsura și monitoriza mărimile corepunzătoare traductoarelor din sistemul de automatizare. Se vor înregistra aceste mărimi în cazul anumitor evenimente.
- Vizualizare stare instalații hidroagregat, prin:
 - ecrane cu scheme electrice hidroagregat cu evidențierea stărilor tuturor elementelor și parametrilor controlați;
 - ecrane cu schemele tehnologice ale serviciilor proprii cu evidențierea stării tuturor elementelor de acționare, a parametrilor de funcționare și a orelor de funcționare pentru fiecare consumator;
 - realizarea condițiilor de pornire;
 - secvențele de pornire/oprire;
 - încărcarea/descărcarea cu P și/sau Q.
- Prelucrarea evenimente și a semnalelor de alarmă.

Evenimentele și semnalele de alarmă se vor memora la panoul operator și în Server SCADA și se vor afișa în ordine cronologică sub formă de:

 - liste de evenimente (schimbări de stare aparataj);
 - liste cu semnalizări preventive;

- liste cu semnalizări de avarie.

Listele de evenimente și semnalizări vor cuprinde: eveniment/semnalizare, descrierea lui, momentul producerii acestuia (data, ora, minutul, secunda)

- **Înregistrare**

Toate mărimile electrice, neelectrice, evenimentele, alarme vor fi transmise către serverul SCADA al centralei pentru a fi înregistrate în baza de date. Pe baza acestor înregistrări se vor realiza (cel puțin):

- analizarea valorilor stocate și prezentarea lor sub forma de curbe de evoluție;
- efectuarea unor calcule permanente (balanțe energetice);
- evidențierea numărului de ore de funcționare pentru hidroagregat și instalațiile proprii.

Panoul operator (amplasat pe ușa dulapului de automatizare DA) trebuie să facă posibilă vizualizarea următoarelor elemente implementate în ecranele aferente aplicației vizuale:

- comandă secvențială (manuală și semiautomată) sau automată a hidroagregatului;
- încărcarea/descărcarea cu putere activă sau/și reactivă;
- monitorizarea procesului în timp real (secvența de pornire/oprire, schemele monofilare și tehnologice ale hidroagregatului și ale instalațiilor și serviciilor proprii);
- semnalizări preventive și de avarii;
- înregistrare locală a evenimentelor;
- vizualizare locală a istoricului de evenimente și starea parametrilor controlați;
- vizualizarea și înregistrarea mesajelor de defect;
- setări de parametri care pot fi la dispoziția personalului de exploatare.

7.2.2 Cerințe specifice ansamblu functional servicii generale

Automatul programabil PLC, montat în interiorul dulapului de automatizare ansamblu functional servicii generale, asigură:

- Preluarea mărimilor electrice și hidromecanice de la instalațiile componente ansamblului functional servicii generale;
- Emiterea de semnalizari
 - De stare: de ex. poziție vană,
 - Poziții echipamente de comutație (întreruptoare, separatoare) poziții/stări automatizări (ex: AAR), poziția cheli de selectare a comenzilor;
 - De alarmare: de ex. nivelul minim și maxim;
 - Preventive: defect la întreruptor, defect în circuitele secundare, defect în serviciile proprii de cc/ca, punere la pământ în serviciile proprii de cc, semnalizări de temperatură, suprasarcină, arderea unor siguranțe, defecte ale echipamentelor de achiziție și transmisie date, etc.;
 - De incident: corespund acționării unor protecții sau automatizări (de ex. RAR, AAR, etc.);
 - Regim de lucru instalații: manual/automat
- Formarea de Comenzi
 - Pornirea/oprirea automată instalații
 - Conectarea/deconectarea întrerupătoare;

- Scoaterea/punerea în funcțiune a automatizărilor locale (AAR);
- Acționarea întreruptoarelor automate pentru servicii proprii de cc și ca;
- Comenzi STOP manevră în curs;
- Închidere/deschidere vane.
- Starea funcțională a proceselor la nivel de instalație;
- Pornirea / oprirea instalațiilor ;
- Protecții electrice și mecanice a echipamentelor;
- Starea tuturor instalațiilor aparținând ansamblului funcțional;
- Comanda și controlul instalațiilor aparținând ansamblului funcțional servicii generale;
- Locul de comandă al instalațiilor este de la panoul operator de pe dulapul echipamentului central de automatizare instalații generale , în următoarele regimuri:
 - a: regim manual
 - b: regim automat
 - Fiecare element de execuție (pompa, motor, electrovană, electroventil etc.) va avea un regim de lucru manual cu posibilitatea de control de la panoul operator (ex. pornire/oprire, deschidere/închidere), respectiv un regim de lucru automat în care este controlat de către logica de control a instalației din care face parte.
 - Fiecare instalație va avea un regim de lucru manual prin care instalația respectivă va putea fi pornită/oprită în mod manual de la panoul operator, respectiv un regim de lucru automat în care instalația este controlată de către logica de control a instalațiilor centralei.
 - Comanda și controlul echipamentelor componente ale serviciilor generale (întrerupătoare, cuple) numai de la panoul operator: comenzi de deschidere / închidere.

Alte funcții ale sistemului de automatizare ansamblu funcțional servicii generale:

- Măsurare, înregistrare, monitorizare măsurări electrice
 - Măsurare, înregistrare, monitorizare mărimi neelectrice
 - Vizualizare stare instalații componente ale ansamblului funcțional servicii generale:
 - ecrane cu scheme electrice cu evidențierea stărilor tuturor elementelor și parametrilor controlați;
 - ecrane cu schemele tehnologice cu evidențierea stării tuturor elementelor de acționare, a parametrilor de funcționare și a orelor de funcționare pentru fiecare consumator;
 - realizarea condițiilor de pornire;
 - secvențele de pornire/oprire a instalațiilor;
 - Prelucrarea evenimente și a semnalelor de alarmă.
- Evenimentele și semnalele de alarmă se vor memora la panoul operator și în Server SCADA și se vor afișa în ordine cronologică sub formă de:
- liste de evenimente (schimbări de stare aparataj);
 - liste cu semnalizări preventive;
 - liste cu semnalizări de avarie.

Listele de evenimente și semnalizări vor cuprinde: eveniment/semnalizare, descrierea lui, momentul producerii acestuia (data, ora, minutul, secunda)

- **Înregistrare**

Toate mărimile electrice, neelectrice, evenimentele, alarme vor fi transmise către serverul SCADA al centralei pentru a fi înregistrate în baza de date. Pe baza acestor înregistrări se vor realiza (cel puțin):

- analizarea valorilor stocate și prezentarea lor sub forma de curbe de evoluție;
- efectuarea unor calcule permanente (balanțe energetice);
- evidențierea numărului de ore de funcționare pentru instalațiile componente ansamblului funcțional,

Panoul operator (amplasat pe ușa dulapului de automatizare servicii generale) trebuie să facă posibilă vizualizarea următoarelor elemente implementate în ecranele aferente aplicației vizuale:

- comandă secvențială (manuală și semiautomată) sau automată a instalațiilor;
- monitorizarea procesului în timp real (schemele monofilare și tehnologice ale instalațiilor);
- semnalizări preventive și de avarii;
- înregistrare locală a evenimentelor;
- vizualizare locală a istoricului de evenimente și starea parametrilor controlați;
- vizualizarea și înregistrarea mesajelor de defect;
- setări de parametri care pot fi la dispoziția personalului de exploatare.

7.2.3 Cerințe tehnice generale sistem SCADA CHE

Furnitura hardware și software trebuie să fie de ultima generație la data achiziției.

Ofertantul va prezenta, pentru fiecare livrabil oferat, dovada din partea producătorului ca, produsul oferat nu se afla la sfârșit de fabricație.

Pentru aplicațiile software oferate trebuie să se utilizeze software standard care a fost testat și utilizat în sisteme similare implementate în alte hidrocentrale în România sau în Europa. Ofertantul trebuie să indice explicit în oferta dacă aplicațiile software livrate vor fi dezvoltate special pentru acest proiect de rețehnologizare și dacă aplicații software livrate au fost/nu au fost utilizate și testate în proiecte similare. Pentru aplicațiile care au fost testate în proiecte similare, ofertantul va prezenta referințe.

Pentru toate aplicațiile și programele software care vor fi dezvoltate special pentru acest proiect de rețehnologizare (cum ar fi de ex. aplicațiile software sisteme de automatizare, aplicația software SCADA, ofertantul trebuie să livreze codurile/proiectele sursă ale aplicațiilor software, ultimele versiuni, așa cum rulează pe sistemele destinate. Dacă pe parcursul proiectului, apar modificări în aplicațiile software, atunci ofertantul trebuie să livreze imediat codurile/proiectele sursă ale aplicațiilor software actualizate.

Este obligativitatea Ofertantului să mențină și să întretină un sistem de versionare (sistem care va fi propus la întocmirea proiectului tehnic și agreeat cu Beneficiarul) pentru toate aplicațiile software și pentru toate configurările software ale tuturor sistemelor și echipamentelor incluse în proiectul de rețehnologizare.

Pentru livrabilele de serie oferate (serve, stații de lucru, sisteme de operare, baze de date, software de dezvoltare, etc.) se va indica codul de catalog (din catalogul producătorului) sau adresa WEB unde este prezentat pe site-ul producătorului și se va prezenta fișa de date corespunzătoare acestui livrabil.

Sistemele informatice noi vor fi implementate folosind platforme hardware noi și moderne cu folosirea noilor tehnologii consacrate de virtualizare a serverelor. Tehnologia preferată este VMWare ESXi, dar vor fi acceptate și tehnologii similare având la bază justificarea tehnică și referințele furnizate de ofertant.

Toate serverele, celelalte echipamente aferente sistemului informatic CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ (exceptând stațiile de lucru și imprimantele) și furnitura de rețea trebuie să fie montate în rack-

uri de 19”, dedicate, specializate și complet echipate pentru scopul utilizării. Numarul de rack-uri necesar va fi decis în faza de proiectare.

Fiecare rack care conține echipamente hardware pentru care este necesar controlul local trebuie dotat cu echipament de tip sertar consola LCD cu switch KVM. Aceasta trebuie să permită conectarea tuturor echipamentelor din rack care au nevoie de consola locală.

Fiecare rack trebuie dotat cu sistem de alimentare de siguranță cu energie electrică cu inverter pentru alimentarea din stația de curent continuu 220 Vcc a centralei. Puterea inverterului va fi dimensionată astfel încât să asigure alimentarea în siguranță a tuturor consumatorilor și cu asigurarea unei rezerve active de cel puțin 20%.

7.2.4 Cerințe tehnice sistem SCADA pentru conducerea locală a CHE

Cerințe tehnice furnitura hardware Sistem SCADA

Furnitura hardware a sistemului SCADA va fi formată din:

- 1 buc. server modern de capacitate mare, gazdă pentru platforma de virtualizare. Acesta va avea caracteristici tehnice astfel încât să fie respectată cerința obligatorie: în condiții normale de exploatare, utilizarea resurselor de calcul (procesor și memorie) ale echipamentelor hardware pe care rulează aplicațiile nu va depăși 70%.

Garantie: minim 3 ani Next Business Day Onsite Service

- 1 buc. stație de lucru client SCADA, dotată cu un monitor color (LED, FHD, 24”, HDMI, cu sistem de montare pe birou reglabil pe înălțime și înclinare, tastatură și mouse, cu caracteristici tehnice astfel încât să fie respectată cerința obligatorie: în condiții normale de exploatare, utilizarea resurselor de calcul (procesor și memorie) ale echipamentelor hardware pe care rulează aplicațiile nu va depăși 70%.

Sistem de operare: Windows (ultima versiune) Pro Engleza (x64), licență independentă (nu se accepta licența OEM)

Aplicația software MS Office (Word, Excel) ultima versiune

Garantie: minim 3 ani Next Business Day Onsite Service

Cerințe tehnice furnitura software Sistem SCADA:

- **Cerințe tehnice Licențe sisteme de operare:**
 - Sistemul de operare instalat pe server trebuie să fie sistem de operare specific serverelor, de tipul 64bit, trebuie să fie versiune actuală (la momentul achiziției) din familiile Windows de preferat, sau Unix, Linux etc. Nu se accepta versiuni de sisteme de operare nelicentiate.
 - Sistemul de operare instalat pe stațiile de lucru trebuie să fie sistem de operare specific stațiilor de lucru, de tipul 64-bit, trebuie să fie versiune actuală (la momentul achiziției) din familia Windows. Nu se accepta versiuni de sisteme de operare nelicentiate.
 - Toate pachetele software care vor fi instalate trebuie să fie livrate cu licența de utilizare. Licența sistemelor de operare, a serverelor precum și a altor software instalate trebuie să fie independentă de mașina fizică (nu se accepta licențe de tipul OEM), fără termen de validitate și trebuie să fie înregistrate pe numele Beneficiarului care va deține drepturile de utilizare.
 - Licențele furnizate trebuie să fie dimensionate astfel încât nici o altă licență să nu fie necesară în cazul creșterii cu 20% a numărului inițial de mașini achiziționate.

- **Cerințe tehnice Licențe Pachete Software de dezvoltare aplicații SCADA.**

Arhitectura sistemului SCADA trebuie să fie de tip Server-Client.

Pachetul Software de dezvoltare aplicații SCADA va oferi următoarele funcții, structurate modular:

- **Sistemul SCADA server:**

- sincronizarea timpului serverului prin GPS și marcarea datelor cu stampila de timp (GMT este de preferat);
- menținerea unei baze de date de timp real;
- menținerea unei baze de date istorice;
- gestionarea utilizatorilor și a drepturilor de acces;
- comunicarea prin protocoale standard și uzuale cu sistemele adiacente;
- generarea de mărimi derivate din mărimile achiziționate precum, maxime, minime, medii... calculate intern pe baza unor cicluri predefinite;
- executarea unor funcții apelate periodic și/sau spontan (scripturi) pentru calculul unor mărimi complexe.

- **Clientul SCADA**

- Are configurat un sistem de ecrane cu ajutorul cărora se monitorizează și conduce procesul (se trimit comenzi în sistemul de automatizare); sistemul de ecrane și informațiile afișate trebuie să fie prezentate în documentația de proiectare și trebuie să fie aprobate de reprezentanții Beneficiarului; Ofertantul va prezenta proiecte similare (referințe) unde a realizat anterior sistemul de ecrane prezentat în documentație.
- Trebuie să afișeze informațiile din proces în următoarele forme:
 - Scheme sinoptice pentru monitorizare și comenzi;
 - Liste secvențiale de evenimente pentru urmărirea cronologică a evenimentelor din proces. Listele de evenimente trebuie să fie predefinite în funcție de zonele de interes prin filtrarea numai a acelor informații relevante pentru zona respectivă, dar trebuie să permită și liste de evenimente generale. În mod normal se afișează ultimele evenimente în număr limitat, dar la cerere trebuie să se poată stabili orice perioadă în trecut pentru vizualizarea evenimentelor mai vechi atât din baza de date de timp real cât și din baza de date istorice;
 - Liste de alarme, Preventive, de Avarie și de Sistem sortate în funcție de prioritatea cu care operatorul trebuie să intervină pentru corectarea funcționării procesului (Cele mai prioritare – alarmele de tip avarie, cele mai puțin prioritare – alarmele de tip sistem);
 - Trenduri. Afișarea anumitor mărimi predefinite și la alegere pentru realizarea graficelor de timp. În mod normal se afișează ultima evoluție a mărimilor din grafic în timp limitat, dar la cerere trebuie să se poată stabili orice perioadă în trecut pentru vizualizarea evoluției în timp a mărimilor mai vechi atât din baza de date de timp real cât și din baza de date istorice;

- Tabele cu date periodice colectate din proces (extrase din bazele de date de timp real și istorice);
 - Toate informațiile afișate trebuie să aibă atașată starea / calitatea informației (valida, invalida, substituita, defecta...) pentru ca operatorul să poată aprecia nivelul de încredere asupra informației afișate;
 - Exportarea în tabele Excel a unei liste de mărimi configurabilă de utilizator pentru o perioadă definită și cu o periodicitate definită a unui set de mărimi din baza de date istorice pentru realizarea de rapoarte;
 - Accesul condiționat de parolă al utilizatorilor la vizualizare și control al procesului organizat pe grupuri de acces și drepturi;
 - Posibilitatea de printare a ecranului.
- **Cerințe tehnice Aplicației SCADA pentru comanda și controlul CHE Clăbucet**
 - Aplicația software de pe serverul SCADA trebuie să realizeze următoarele funcționalități minime:
 - comunicația cu Sistem automatizare numerică ansamblu funcțional HA și Sistem automatizare numerică ansamblu funcțional Serviciu generale.
 - comunicație prin protocol IEC61850 pentru colectare marimilor de timp real din relele de protecție (acolo unde este cazul)
 - comunicația cu sistemul de diagnoză și mentenanță predictivă hidroagregat pentru preluarea alarmelor precum și a anumitor mărimi (ex: vibrații) necesare a fi afișate în timp real în SCADA; protocolul de comunicație poate să fie standard, uzual pentru domeniul energetic; (acolo unde este cazul)
 - Comunicația cu sistemul / aplicația „SCADA DHASH Curtea de Argeș” pentru schimbul tuturor informațiilor necesare (lista informațiilor se va stabili în fazele de proiectare și trebuie să fie avizată de Beneficiar) prin protocol de comunicație standard IEC 60870-5-104, serverele SCADA fiind client / server în cadrul protocolului;
 - Comunicația cu sistemul / aplicația „Portal SCADA Hidroelectrică” pentru trimiterea informațiilor necesare acestui sistem (lista informațiilor se va stabili în fazele de proiectare și trebuie să fie avizată de Beneficiar, dar în principal este vorba de: Putere activă pe grup și pe centrală, putere reactivă pe grup și pe centrală, cote lac și caderi nete, ...) prin protocol de comunicație standard IEC 60870-5-104, serverele SCADA fiind client / server în cadrul protocolului;
 - menținerea bazei de date de timp real;
 - menținerea bazei de date de tip istoric;
 - generarea de alarme;
 - auto detectarea erorilor de sistem;
 - menținerea bazei de date de evenimente și alarme;
 - gestiunea utilizatorilor;
 - gestiunea ecranelor care se afișează pe clienți;
 - sincronizarea de timp;

- calcule mărimi derivare (ex: integrarea puterii pentru calculul energiei produse)
- deservirea clienților SCADA cu date curente, istorice, date pentru trenduri, date pentru listele de alarme și evenimente, date pentru rapoartele orare.
- Aplicația software Client SCADA trebuie să realizeze următoarele funcționalități minime:
 - ecrane de monitorizare și comanda: centrala, fiecare ansamblu funcțional, fiecare instalație în timp real;
 - ecrane de parametrizare pentru stabilirea unor parametri de funcționare a hidroagregatului (ex: puterea activă și reactivă de încărcare automată la pornire);
 - ecrane raportare (colectarea automată a datelor pentru crearea de rapoarte în Excel) (ex: temperaturi lagăre și generator pentru perioada de raportare la un interval selectabil de timp);
 - trenduri evoluție mărimi (afișează curbele de variație în timp a diferitelor mărimi monitorizate atât din baza de date timp real cât și din baza de date istoric) (ex: mărimi generator, mărimi turbină, temperaturi generator, temperaturi lagăre...);
 - liste cu alarme și evenimente (ex.: liste alarme specifice hidroagregatului, lista alarme servicii generale, lista de alarme generală, liste de evenimente specifice hidroagregatului, lista de evenimente servicii generale, lista de evenimente generală);
 - accesul restricționat de nume utilizator și parolă. (restricționarea să se poată face pe: accesul la anumite ecrane, accesul la comenzi, accesul la luare la cunoștință a alarmelor...);
 - pe același monitor să se poată combina, prestabilit sau la alegere, în cadrul aceluiași ecran atât monitorizarea cât și lista de alarme a subsistemului monitorizat (ex: monitorizare hidroagregat și alarme hidroagregat);
 - lansarea de aplicații Windows (ex: Excel pentru rapoarte, Internet Explorer pentru aplicațiile WEB).

7.3 VOLUMUL MĂRIMILOR DE INTRARE/IEȘIRE ANALOGICE/DIGITALE

Ofertantul va completa lista de mărimi analogice ce vor fi achiziționate, astfel încât să fie îndeplinite cerințele funcționale din prezentul Caiet de sarcini.

Lista de mărimi va fi conformă cu prevederile din NHE11/2022.

8 LIMITA DE FURNITURĂ

Lucrările de montaj în centrală vor fi executate de personalul SSRH Hidroserv Curtea de Argeș, sub supravegherea Ofertantului.

Furnitura va fi conformă cu descrierea, precizările și condițiile solicitate prin prezentul Caiet de sarcini și cu observația că acestea nu sunt limitative. Se precizează că datele menționate în prezentul Caiet de sarcini, au caracter minimal în vederea elaborării Ofertelor, Ofertantul având obligația să propună și să presteze serviciile prevăzute în Contract, astfel încât în final să predea sistemele de automatizare și SCADA funcționale conform cerințelor și normelor în vigoare.

Ofertantul are obligația:

- să se informeze pe teren asupra tuturor aspectelor pe care le considera necesar să fie clarificate în vederea implementării unor sisteme moderne și funcționale.
- să solicite clarificarea tuturor neconcordanțelor observate în Caietului de sarcini;
- Ofertantul are obligația corelării / coordonării părții electrice cu partea mecanică astfel încât să realizeze unități tehnice funcționale complete, care să funcționeze la parametri solicitați prin Caietul de sarcini.

Ofertantul este obligat ca la întocmirea Proiectului Tehnic să dimensioneze corespunzător instalațiile și echipamentele care fac obiectul prezentului Caiet de sarcini.

Întregul echipament și aparatură care intră în componența unității tehnice trebuie să aibă, conform Legii 608/2001, sigla paneuropeană < CE >. Toate acestea vor fi achiziționate, de la societăți comerciale românești sau de la societăți comerciale străine care au reprezentanță directă în România astfel încât durata de furnizare a eventualelor servicii suplimentare să fie minimă (reparații, piese de schimb, asistență tehnică etc.).

Toate societățile furnizoare implicate trebuie să aibă un sistem de asigurare a calității certificat. Societățile comerciale românești trebuie să ateste că sunt reprezentanți sau distribuitori autorizați, după caz, de minim un an de zile.

8.1 VOLUMUL FURNITURII DE ECHIPAMENTE

Furnitura de echipamente asigurată de ofertant va fi compusă din:

- Dulap automatizare SG - 1 buc;
- Cutii locale automatizare SG - 2 buc;
- Dulap automatizare HA - 1 buc;
- Cutii locale automatizare HA - 6 buc;
- Asistență tehnică pe întreaga durată a montajului și PIF - 1 buc;

8.2 VOLUMUL FURNITURII SISTEM AUTOMATIZARE ANSAMBLU FUNCȚIONAL (HIDROAGREGAT/ SERVICII GENERALE)

Furnitura va conține toate echipamentele, componentele hardware și software necesare pentru implementarea și buna funcționare a Sistemului de automatizare numerică al ansamblu funcțional (hidroagregat/servicii generale), chiar dacă acestea nu sunt solicitate explicit în prezentul Caiet de sarcini.

Furnitura este compusă din:

- Documentația tehnică pentru toate echipamentele care fac parte din furnitură:
 - Schema bloc a noului sistem de automatizare numerică și SCADA în care se vor evidenția funcțiile fiecărui echipament oferit, posibilitățile de comunicare, fluxurile informaționale și livrabilele software pentru realizarea acestora;
 - Schemele electrice de principiu și schemele electrice desfășurate pentru dulapul de automatizare (DA) HA, DA SG, Cutii locale HA;
 - Caracteristici tehnice;
 - Condiții de montaj;
 - Condiții de funcționare, parametrizare;
 - Documentația "as built";

- o Instrucțiuni de montaj, PIF, exploatare, întreținere, depanare.
- Materiale și echipamente ce se vor monta în DA HA și DA SG , conținând :
 - o 2 buc. automat programabil (PLC) cu interfețele I/O corespunzătoare (unul pentru DA HA și unul pentru DA SG);
 - o 2 buc. Panou operator tip touchscreen, aferent automatului programabil PLC. Dulapul va fi echipat inclusiv cu surse de alimentare (tip cc/cc) necesare alimentării în 24 Vcc a tuturor echipamentelor electrice ce aparțin sistemului, inclusiv a senzorilor și traductoarelor din câmp. Dulapul va fi echipat cu interfețele de rețea necesare interconectării la rețeaua Ethernet minim cat. 6a (conform arhitecturii solicitate prezentate în Anexa 1.1).
- Licența dezvoltare software pentru automatele programabile;
- Licența dezvoltare software pentru panou operator;
- Aplicații software pentru automatele programabile (PLC);
- Aplicație software pentru panourile operator;
- Aplicațiile software și licențe de dezvoltare software pentru toate celelalte echipamentele programabile care vor face parte din furnitura;
- Piese de schimb obligatorii și piese de schimb recomandate;
- Toate materialele și accesoriile necesare montajului PLC și panouri operator;
- Certificate de calitate și garanție;
- Condițiile de ambalarea și transportul furniturii la locul de montaj;
- Instrucțiuni de montarea și punerea în funcțiune (la cheie) a noilor echipamente de automatizare;
- Programul de probe și verificări la montaj și PIF precum și rezultatele obținute după efectuarea acestora;
- Manualul de operare și întreținere;
- Instruirea personalului de exploatare și întreținere.

Precizare:

- Pentru instalațiile care fac parte din furnitura ansamblului funcțional (Hidroagregat/servicii generale) și care au sistem de automatizare bazat pe PLC propriu, software-ul de dezvoltare și software-ul de aplicație va face parte din furnitura.
- Pentru instalațiile modernizate existente la nivelul centralei Ofertantul va asigura integrarea acestora în sistemele de automatizare ansamblu funcțional sau în sistemul SCADA al CHE după caz.

Ofertantul va garanta faptul că, prin soluțiile, volumul lucrărilor și al echipamentelor propuse și calitatea acestora realizează un ansamblu funcțional complet care să asigure buna funcționare, siguranța, și comportarea normală în exploatare a hidroagregatului și integrarea cu sistemul SCADA al centralei.

Ofertantul va asigura toate interfețele echipamentelor și instalațiilor din cadrul prezentului Caiet de sarcini (cutiile terminale, legături prin fir fizic și comunicații), precum și interfețele acestora cu echipamentele și instalațiile aferente Unităților tehnice cu care se interfațează pentru realizarea ansamblurilor complete și funcționale.

În oferta va fi precizată soluția propusă de ofertant, întocmită pe baza solicitărilor din prezentul caiet de sarcini. În oferta se va prezenta Schema bloc a noului sistem de automatizare numerică ansamblu funcțional

din care va rezulta modul cum sunt îndeplinite cerințele din caietul de sarcini și în care se vor evidenția funcțiile fiecărui echipament oferit, posibilitățile de comunicare, fluxurile informaționale și livrabilele software pentru realizarea acestora. Pentru fiecare din livrabilele de serie oferite (PLC, panou operator, interfețe de comunicație, software de dezvoltare, sisteme de măsură și monitorizare vibrații, etc.) se va indica producătorul, familia de produse din care face parte, și se va prezenta fișa tehnică de catalog corespunzătoare respectivului livrabil.

Ofertantul este obligat în cadrul întocmirii Ofertei tehnice să dimensioneze corespunzător instalațiile de automatizare ce fac obiectul prezentului Caiet de Sarcini, urmând ca detaliile de execuție să fie stabilite în cadrul proiectului tehnic și documentației de execuție.

Echipamentele de comandă și monitorizare vor respecta legislația în vigoare privind condițiile de introducere pe piață a mijloacelor de măsurare:

- Ordonanța 20/1992 – Privind activitatea de metrologie (art. 3, art. 15), cu modificările ulterioare;
- Ordin nr. 77/2022 pentru aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal;
- HG nr. 715/2015 privind stabilirea condițiilor pentru punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare;
- Hotărârea 1055/18 octombrie 2001 (art. 2, alin. 4), cu modificările ulterioare HG nr. 962/2007.
- ISO 9002 – Norme de asigurarea calității pentru fabricație și încercări funcționale.

Echipamentele vor satisface cel puțin cerințele impuse de standardele și prescripțiile românești în vigoare în domeniul energetic.

În eventualitatea utilizării unor standarde și coduri, altele decât în România, dar recunoscute pe plan internațional, aceste standarde și coduri se vor preciza. Un exemplar din acestea va fi pus la dispoziția Achizitorului.

Orice aprobări necesare de la BRML, ISCIR sau alte foruri sunt în sarcina Ofertantului.

Excepțiile de la cele enunțate mai sus se stabilesc și se admit numai cu aprobarea beneficiarului.

8.3 VOLUMUL FURNITURII SISTEM SCADA CHE

Structura de echipament specifică CONDUCERII DIN CAMERA DE COMANDĂ se va integra în ansamblul instalațiilor centralei (CHE) și va fi conformă cu descrierea, precizările și condițiile solicitate prin prezentul Caiet de Sarcini și Fișa Tehnică aferentă, cu observația că, acestea nu sunt limitative.

Se va respecta arhitectura pentru centrale clasa B din norma tehnică internă NHE11/2022 „Privind sistemele de control industrial (automatizare și SCADA), din instalațiile S.P.E.E.H. HIDROELECTRICA S.A”.

Această arhitectura va fi adaptată în conformitate cu ansamblurile funcționale de la nivelul centralei unde sunt implementate aceste sisteme.

Ofertantul este obligat în cadrul întocmirii Proiectului Tehnic să dimensioneze corespunzător echipamentele ce fac obiectul Caietului de Sarcini.

Volumul furniturii cuprinde:

- Documentația tehnică pentru toate sistemele care fac parte din furnitură și care vor cuprinde cel puțin următoarele:

- o Schemele bloc ale tuturor sistemelor în care se vor evidenția funcțiile fiecărui echipament oferat, posibilitățile de comunicare, configurația acestuia;
- o Caracteristici tehnice ale tuturor componentelor hardware și software ce fac parte din furnitura;
- o Condiții de montaj/instalare;
- o Condiții de funcționare, parametrizare;
- o Instrucțiuni de montaj, PIF, exploatare, întreținere, depanare.
- Sistem SCADA CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ pentru supervizarea și conducerea locală și de la distanță a CHE:
 - o **Furnitura Hardware**
 - 1 buc. server modern de capacitate mare, gazda pentru platforma de virtualizare, rulând serverul virtual cu funcție de server de proces sistem SCADA CHE și server baze de date SCADA;
 - 1 buc. stație de lucru client SCADA, dotată cu 1 monitor color, tastatură și mouse,
 - toate materialele necesare pentru montaj.
 - o **Furnitura Software**
 - **Licente Sisteme de operare**

Furnitura trebuie să conțină licențele pentru platformele de virtualizare împreună cu utilitățile software necesare pentru gestionarea platformelor virtualizate.

Furnitura trebuie să conțină licențele sistemelor de operare pentru toate mașinile virtuale și mașinile fizice din furnitura (server, stație de lucru, etc.)

În oferta vor fi prezentate explicit, pe fiecare echipament de calcul furnizat, licențele pentru sistemele de operare oferate.

Sistemele de operare trebuie să fie livrate instalate pe sistemele destinate, dar furnitura trebuie să conțină kituri de instalare și restaurare a sistemelor de operare pe suporturi nevolatile (medii de stocare externă) și care să poată fi folosite cu echipamentele livrate.
 - **Licente Software terțe și licente pachete dezvoltare aplicații software**

Furnitura trebuie să conțină licențele pentru pachetele software de dezvoltare folosite pentru dezvoltarea și configurarea tuturor aplicațiilor software SCADA din furnitura. Furnitura trebuie să conțină licențele pentru pachetele software de dezvoltare aplicații pentru echipamentele pe bază de CPU care au nevoie de programare și/sau configurare cu utilitare software;

Furnitura trebuie să conțină licențele software pentru toate aplicațiile software terțe care au fost instalate pentru rularea și funcționarea sistemelor SCADA din furnitura.

Licențele furnizate vor permite executia, modificarea și dezvoltarea ulterioară a aplicațiilor software furnizate. Licențele furnizate vor permite executia, modificarea și dezvoltarea aplicațiilor software și în cazul creșterii cu 20% a numărului inițial de mari I/O achiziționate.

În oferta vor fi prezentate explicit, toate licențele pentru pachetele software de dezvoltare care vor fi livrate.

Pachetele software trebuie să fie livrate instalate pe sistemele destinate, dar furnitura trebuie să conțină kituri de instalare și restaurare a pachetelor software pe suporturi nevolatile (medii de stocare externă) și care să poată fi folosite cu echipamentele livrate.

○ **Aplicația software SCADA CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ a CHE**

Furnitura trebuie să conțină aplicația software implementată pentru sistemul SCADA CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ CHE pentru supervizarea și controlul operativ a hidrocentralei atât local de la nivel CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ cât și de la distanță la nivel Dispecerat Hidro Energetic Curtea de Argeș, implementată în conformitate cu cerințele din prezentul caiet de sarcini.

Sistemul SCADA va implementa cel puțin toate funcționalitățile implementate în sistemele SCADA existente în prezent în Sucursala Curtea de Argeș.

În oferta se va prezenta Arhitectura hardware și software a “Sistemului SCADA CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ pentru supervizarea și conducerea locală și de la distanță a CHE” din care va rezulta modul cum sunt îndeplinite cerințele din caietul de sarcini și în care se vor explica funcțiile fiecărui livrabil hardware și software oferit. Din arhitectura prezentată va rezulta structura hardware și software (sistem de operare, software de dezvoltare, software de aplicație) pentru fiecare sistem de calcul (server, stație de lucru, etc.) oferit. Livrabilele hardware și software oferite vor fi în concordanță cu Arhitectura hardware și software a “Sistemului SCADA CONDUCERE DIN CAMERA DE COMANDĂ pentru supervizarea și conducerea locală și de la distanță a CHE Clăbucet” oferită. Pentru livrabilele de serie oferite (server, stație de lucru, sisteme de operare, baze de date, software de dezvoltare, etc.) se va indica codul de catalog (din catalogul producătorului) sau adresa WEB unde este prezentat pe site-ul producătorului și se va prezenta fișa de date corespunzătoare acestui livrabil.

8.4 VOLUMUL FURNITURII PENTRU SERVICIUL DE ASISTENȚĂ LA PIF

După livrarea echipamentelor în centrală, ofertantul va avea permanent în centrală personal calificat pentru:

- supravegherea montării acestora;
- verificarea tuturor semnalelor de intrare și ieșire din PLC-uri;
- verificarea buclelor de reglaj;
- verificarea semnalelor de comandă;
- verificarea comunicației cu echipamentele externe (RAV, RAT, protecții);
- probe finale la rece;
- probe la PIF.

9 CONDIȚII IMPUSE PENTRU PRESTAREA SERVICIILOR

Ofertantul va prezenta, odată cu oferta, dovada privind implementarea unui sistem de management al calității și/sau managementul de mediu, SSM, sau, în lipsa acestora, documente privind modul de asigurare a calității, protecția mediului și SSM, aplicabile în timpul îndeplinirii contractului.

Ofertantul trebuie să prezinte totodată, dovada realizării/instalării în ultimii trei ani a unor echipamente similare pentru hidrogeneratoare, precum și dovada deținerii unui atestat ANRE B.

9.1 CONDIȚII DE CALITATE

Echipamentele și serviciile furnizate vor trebui să îndeplinească condițiile de calitate cuprinse în standardele și normativele în vigoare la data executiei;

Ofertantul va prezenta certificate de conformitate, calitate și garanție pentru materialele și componentele furnizate.

Echipamentele sau serviciile executate și neadmise la controlul calitatii vor fi considerate neconformități și vor fi tratate ca atare, urmand să fie înlocuite sau remediate, după caz, în termenul initial al serviciului de către ofertant.

La recepție, ofertantul va prezenta comisiei de recepție și va preda achizitorului câte un exemplar din documentatia completa de executie, semnata de persoanele responsabile.

Pentru lucrarile de mentenanta, ofertantul va prezenta Planul Calitatii, plan care va cuprinde fazele determinante ale lucrarii, cu posibilitatea ca beneficiarul sa-si marcheze punctele de stationare pe faze determinante.

Materialele utilizate vor fi însoțite de certificate agrementate.

9.2 CONDIȚII TEHNICE

SH Curtea de Argeș, va pune la dispoziție Ofertantului spațiul necesar montării echipamentelor.

Ofertantul sistemului de automatizare ansamblu functional (hidroagregat/servicii generale) și a sistemului SCADA va preda și va garanta (pentru un ciclu de viață solicitat) Achizitorului, unități tehnice complete, funcționale, dimensionate corespunzător, dotate cu toate componentele necesare funcționării în toate regimurile conform cerințelor din prezentul Caiet de Sarcini.

Ofertantul este responsabil pentru predarea tuturor livrabilelor așa cum sunt ele menționate în volumul furniturii și cu caracteristicile tehnice solicitate în acest caiet de sarcini.

Ofertantul va garanta faptul că, prin intermediul soluțiilor adoptate și prin gradul de performanță al acestora se realizează sisteme complet funcționale, proiectat și executat în mod unitar.

Ofertantul lucrărilor va executa toate activitățile contractuale necesare implementării și punerii în funcțiune a:

- Sistem de automatizare numerică al ansamblului functional (hidroagregat/servicii generale):
 - proiectarea sistemului de automatizare numerică cu alegerea echipamentelor și materialelor și dimensionarea acestora;
 - elaborarea și predarea documentațiilor tehnice de proiectare contractuale;
 - achiziție/procurare și fabricare conform documentației tehnice;
 - testare;
 - ambalarea și transportul furniturii la locul de montaj;

- punerea în funcțiune a tuturor componentelor noului sistem de automatizare numerică;
- pe toată perioada de garanție, Ofertantul este obligat să actualizeze interfața HMI locală de la toate dulapurile de automatizare incluse în furnitura, conform necesităților tehnologice și cerințelor Beneficiarului final rezultate din exploatarea Centralei;
- asistență tehnică pe perioada de montaj, probe și verificări la montaj și PIF conform programelor de probe și verificări;
- asigurarea garanțiilor contractuale;
- service în perioada de garanție;
- instruirea personalului de exploatare și întreținere;

Ofertantul este obligat să asigure un sistem de automatizare numerică complet și toate lucrările pe care le consideră necesare pentru buna funcționare a sistemului livrat, chiar dacă nu sunt specificate în prezentul Caiet de sarcini.

- Sistem SCADA CHE

Ofertantul Sistem SCADA CHE va preda și va garanta (pentru un ciclu de viață definit prin Contract) Achizitorului, sistemele informatice, complete, funcționale, dimensionate corespunzător, dotate cu toate componentele necesare funcționării conform cerințelor din prezentul Caiet de Sarcini.

Ofertantul este responsabil pentru predarea tuturor livrabilelor așa cum sunt ele menționate în volumul furniturii și cu caracteristicile tehnice solicitate în acest caiet de sarcini.

Ofertantul lucrărilor va executa toate activitățile contractuale necesare implementării și punerii în funcțiune a sistemelor informatice:

- proiectarea sistemelor, cu alegerea echipamentelor și materialelor și dimensionarea acestora;
- elaborarea și predarea documentațiilor tehnice de proiectare contractuale;
- achiziție/procurare și fabricare conform documentației tehnice;
- testare ;
- ambalarea și transportul furniturii la locul de montaj;
- execuția tuturor lucrărilor de interfațare între sistemele noi rețehnologizate și sistemele încă neretehnologizate din centrală și punerea în funcțiune a acestora în aceste configurații.
- punerea în funcțiune a tuturor sistemelor mai sus menționate.
- pe toată perioada de garanție, contractorul este obligat să actualizeze interfețele HMI de la toate sistemele furnizate, conform necesităților tehnologice și cerințelor beneficiarului rezultate din exploatarea sistemelor.
- asistență tehnică pe perioada de montaj, probe și verificări la montaj și PIF conform programelor de probe și verificări;
- asigurarea garanțiilor contractuale;
- service în perioada de garanție;
- instruirea personalului de exploatare și întreținere;

Oferta trebuie să răspundă la toate solicitările din prezentul Caiet de Sarcini.

Ofertantul este obligat să furnizeze sistemele informatice complete și să execute toate lucrările pe care le consideră necesare pentru buna funcționare a acestora, chiar dacă nu sunt specificate în prezentul Caiet de Sarcini.

Cerința obligatorie: Ofertantul are obligația să se informeze pe teren asupra tuturor aspectelor (inclusiv asupra detaliilor constructive și tehnologice ale instalațiilor centralei) pe care le considera necesar să fie clarificate în vederea implementării unor sisteme moderne și funcționale.

10 CONȚINUTUL OFERTEI

Pe baza cerințelor din prezentul caiet de sarcini se vor preciza în cadrul ofertei următoarele :

- documente care să ateste implementarea unui sistem de asigurare a calității;
- valoarea echipamentelor;
- valoarea serviciului defalcă pe articole, inclusiv informații privind normele de timp pe baza cărora sunt stabilite orele de manoperă,
- termenul de valabilitate al ofertei (minim 90 de zile de la data emiterii);
- perioada de garanție;
- termenul de execuție a lucrării și de PIF;
- modalitatea de plată;
- alte condiții considerate necesare.

11 RECEPȚIA

Recepția echipamentelor și a prestării serviciilor de realizare proiect, aplicație soft și asistență la montaj și PIF se va efectua în CHE Clăbucet, pe baza de proces verbal semnat de Ofertant și beneficiar. Recepția produselor se poate realiza în mai multe etape, în funcție de progresul contractului, respectiv:

- a. **recepția cantitativă** se va realiza după livrarea produselor în cantitatea solicitată la locația indicată de beneficiar;
- b. **recepția calitativă** se va realiza după instalare, punere în funcțiune și testare a produselor și, după caz, toate defectele au fost remediate.

Procesul-verbal de recepție calitativă și cantitativă va include unul din următoarele rezultate:

- a. **admiterea recepției**, cu sau fără obiecții (care nu afectează utilizarea conform destinației);
- b. **suspendarea recepției**, în condițiile de mai jos.

Comisia de recepție poate recomanda suspendarea recepției numai în mod justificat, în următoarele situații:

- Existența unor neconformități, neconcordanțe, defecte ori deficiențe care afectează utilizarea produsului conform destinației sale, cu mențiunea expresă că acestea sunt remediable;
- Identificarea unor produse nefinalizate sau executate necorespunzător, care pot afecta cerințele fundamentale aplicabile, dar care sunt, de asemenea, remediable;

- Existența unor suspiciuni rezonabile privind calitatea, care necesită expertize/încercări suplimentare;
- Lipsa documentelor contractuale esențiale puse la dispoziție de Ofertant, în ciuda unei solicitări scrise.

În toate cazurile de suspendare, comisia va întocmi un proces-verbal justificativ, cu măsuri și termene clare de remediere sau completare a documentației.

Recepția va fi reluată în termen de cel mult 3 zile de la remediere/completare. În cazul în care comisia de recepție decide suspendarea procesului de recepție, aceasta va întocmi un proces-verbal de suspendare, în care vor fi consemnate în mod clar:

- decizia de suspendare;
- motivele acesteia;
- măsurile recomandate pentru remediere;
- termenul de remediere propus.

Achizitorul are obligația de a comunica Ofertantului decizia comisiei, însoțită de un exemplar al procesului-verbal, în termen de maximum 3 zile lucrătoare de la data semnării acestuia.

Termenul de remediere nu poate depăși 90 de zile calendaristice de la data încheierii procesului-verbal, cu excepția cazurilor justificate, în care părțile pot conveni, prin notificare scrisă, o prelungire rezonabilă.

În cazul în care, din culpa Ofertantului, măsurile de remediere nu sunt implementate în termenul stabilit, comisia de recepție poate propune respingerea recepției, conform lit. c)

- c. **respingerea recepției**, în cazul în care se constată vicii care nu pot fi remediate și care, prin natura lor, împiedică îndeplinirea uneia sau mai multor exigențe esențiale.

Orice decizie de respingere a recepției va fi justificată în scris și va fi precedată de o notificare transmisă Ofertantului, oferindu-i posibilitatea de a formula observații în termen de 5 zile lucrătoare.

12 GARANȚII ASIGURATE DE OFERTANT

12.1 GARANȚIA TEHNICĂ

Garanția tehnică solicitată este de minim **24 luni** de la PIF, dar nu mai mult de **30 luni** de la livrare. Ofertantul va garanta o durată minimă de viață de **10 ani**.

Ofertantul trebuie să asigure perioada de garanție tehnică și comercială astfel:

- ofertantul răspunde și garantează calitatea produselor oferite;
- defectiunile constatate în perioada de garanție, cauzate de calitatea necorespunzătoare a produselor, dacă nu sunt datorate unor erori de utilizare, se vor remedia pe cheltuiala ofertantului.
- stabilirea cauzelor defectiunilor produse în perioada de garanție se face de către delegații ofertantului de servicii, ai SSRH Hidroserb Curtea de Argeș și beneficiarului, la solicitarea acestuia din urmă, în termen de 24 ore de la comunicarea defectiunii către ofertant.

12.2 GARANȚIA DE BUNĂ EXECUȚIE (MODALITATE DE CONSTITUIRE ȘI ELIBERARE)

Ofertantul se obligă să constituie garanția de bună execuție în cuantum de 5% din valoarea fără TVA a serviciilor contractate, în termen de maxim 5 zile lucrătoare de la data semnării contractului.

Garanția de bună execuție se constituie printr-un instrument de garantare emis în condițiile legii de o societate bancară ori de o societate de asigurări, prezentată în original sau prin ordin de plată.

Beneficiarul are dreptul de a emite pretenții asupra garanției de bună execuție, în limita prejudiciului creat, dacă ofertantul nu își execută, execută cu întârziere sau execută necorespunzător obligațiile asumate. Anterior emiterii unei pretenții asupra garanției de bună execuție Beneficiarul are obligația de a notifica pretenția ofertantului, precizând obligațiile care nu au fost respectate și totodată acordând ofertantului un termen rezonabil pentru remedierea situației.

Garanția de bună execuție constituită se va restitui în termen de 14 zile de la data semnării procesului verbal fără obiecțiuni la PIF și îndeplinirea celorlalte obligații asumate de ofertant, dacă până la acea dată Beneficiarul nu a ridicat pretenții asupra ei.

13 LIVRARE, AMBALARE, ETICHETARE, TRANSPORT

Echipamentele vor fi livrate cu respectarea tuturor cerințelor cantitative și calitative, la locul de livrare indicat de achizitor. Fiecare produs va fi însoțit de toate subansamblele/părțile componente necesare punerii și menținerii în funcțiune.

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

Dacă este cazul, ambalajul trebuie prevăzut astfel încât să reziste, fără limitare, manipulării accidentale, expunerii la temperaturi extreme, sării și precipitațiilor din timpul transportului și depozitării în locuri deschise. În stabilirea mărimii și greutății ambalajului, ofertantul va lua în considerare, acolo unde este cazul, distanța față de destinația finală a produselor furnizate și eventuala absență a facilităților de manipulare la punctele de tranzitare.

Transportul și toate costurile și riscurile asociate sunt în sarcina exclusivă a ofertantului.

Livrarea se va face în CHE Clăbucet.

14 ALTE PRECIZARI REFERITOARE LA CS

Orice modificări sau derogări privind soluția de realizare a lucrării sau privind termenele de execuție, vor fi comunicate beneficiarului spre aprobare.

Defecțiunile ascunse evidențiate pe parcursul derulării lucrărilor de mentenanță vor fi sesizate beneficiarului și, în baza documentelor justificative, vor fi remediate cu acordul acestuia.

Ofertantul este obligat să respecte condițiile tehnico-funcționale ale echipamentelor existente ce vor fi integrate în sistemul SCADA.