

CONSILIUL JUDEȚEAN VÂLCEA
Direcția Programe și Relații Externe
Nr. 8169 / 10-07-2012

SE APROBĂ
PREȘEDINTE



IMPLEMENTARE PROIECT ARZĂTOARE NOx
ȘI REPARAȚII CAZAN NR.7 DIN CET GOVORA

VOLUMUL 3

CERINȚELE BENEFICIARULUI
- CAIET DE SARCINI -

DOCUMENTAȚIA DE ATRIBUIRE PENTRU

“Implementare proiect arzătoare NOx și reparații cazan nr.7 din CET Govora”

- Volumul 1 Instrucțiuni pentru Ofertanți
 Preambul la formulare oferta
 Formulare oferta
- Volumul 2 Condițiile contractului
 Condiții Generale de Contractare pentru proiectarea și executia
 lucrarilor
 Condiții Speciale de Contractare
 Anexa la oferta
- Volumul 3 **Cerințele Beneficiarului – Caiet de sarcini**
 Date generale
 Specificatii tehnice generale
 Specificatii tehnice particulare
- Volumul 4 Liste
 Liste generale
 Liste de preturi
 Garantii oferite
- Volumul 5 Piese desenate

CUPRINS – VOLUM 3

SECȚIUNEA 1	6
1. DATE GENERALE	7
1.1 Generalități	7
1.2 Prezentarea pe scurt a sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) Râmnicu Vâlcea	7
1.2.1 Sursa de energie	7
1.2.2 Rețele de transport a energiei termice	8
1.2.4 Rețele de distribuție a energiei termice	8
1.2.5 Instalații la consumatori	8
1.3 Scopul general al lucrărilor	9
1.4 Scopul activităților	10
1.4.1 Avize și autorizații	10
1.4.2 Proiectare	11
1.4.3 Execuția lucrărilor	11
1.4.4 Teste și probe pentru punere în funcțiune	11
1.4.5 Programul de Instruire	11
1.5 Programul lucrărilor	11
1.6 Graficul de executare a lucrărilor	12
1.7 Programul de înaintare a documentelor de către antreprenor	12
1.8 Standarde și documentații	14
1.8.1 Standarde	14
1.8.2 Documentații	15
1.8.3 Documentația existentă	16
1.8.4 Desenele și propunerile din oferta	16
1.8.5 Documentații minime ce se vor prezenta la faza de ofertare	17
1.8.6 Documentații ce se vor transmite după adjudecarea licitației	18
1.9 Documentația pe timpul execuției	20
1.10 Manuale și arhiva tehnică	21
1.10.1 Generalități	21
1.10.2 Manuale	21
1.10.3 Manualele de întreținere și operare	22
1.10.4 Arhiva tehnică	22
1.11 Sistemul de asigurare a calității/ și control al calității	23

1.11.1 Generalități.....	23
1.11.2 Plan de Asigurare a Calității.....	23
1.11.3 Planurile de Control.....	24
1.12 Cerințe generale.....	25
1.12.1 Lucrări de construcții.....	25
1.12.2 Demolare, dezasamblare, îndepărtare.....	25
1.12.3 Condiții privind nivelul de zgomot.....	26
1.12.4 Ambalare și transport.....	26
1.12.5 Livrare, depozitare și manevrare.....	26
1.12.6 Materiale utilizate.....	27
1.12.7 Excepții.....	27
1.13 Organizare de șantier ,utilități și lucrări temporare.....	27
1.13.1 Organizare de șantier.....	27
1.13.2 Căi de acces provizorii la organizarea de șantier.....	28
1.13.3 Surse de utilități pentru șantier.....	28
1.13.4 Depozitarea și transportul echipamentelor și materialelor necesare execuției.....	29
1.13.5 Servicii sanitare.....	29
1.13.6 Curățenia în șantier.....	29
1.13.7 Lucrări temporare.....	30
1.14 Biroul Consultantului Supervizare.....	30
1.15 Piese de schimb și scule.....	30
1.15.1 Piese de schimb.....	31
1.15.2 Scule.....	31
1.16 Instruirea.....	32
1.17 Testele instalațiilor.....	32
1.17.1 Generalități.....	32
1.17.2 Testele în timpul execuției.....	33
1.17.3 Testele la punerea în funcțiune și probele de performanță.....	33
1.18 Protecția muncii.....	34
1.19 Managementul de mediu.....	36
1.20 Autorizația de construcție / demolare.....	36
SECȚIUNEA 2.....	37
2. SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE.....	38
2.1 Standarde, normative și reglementări de referință.....	38
2.1.1 Legi general aplicabile.....	38

2.1.2 Măsură de siguranță și securitate în timpul lucrului.....	38
2.1.3 Măsură pentru stări de urgență produse de incendiu	39
2.1.4 Sisteme de securitate la incendiu – obligatoriu aplicabile	39
2.2 Prescripții, instrucțiuni, norme , standarde.....	39
2.2.1 Prescripții energetice generale.....	40
2.2.2 Managementul riscurilor industriale.....	41
2.2.3 Prezentarea factorilor de risc tehnic/tehnologic și a măsurilor de prevenire a acestora	42
2.2.4 Managementul riscului de incendiu	44
2.2.5 Prezentarea factorilor de risc de incendiu și a măsurilor de prevenire ...	45
2.2.6 Managementul riscurilor de accidentare și al îmbolnavirilor profesionale	46
SECȚIUNEA 3	51
3. SPECIFICAȚII TEHNICE PARTICULARE.....	52
3.1 Specificații tehnice pentru lucrări termomecanice, inclusiv pentru procurarea echipamentelor principale.....	52
3.1.1 Scopul lucrărilor	52
3.1.2 Situația actuală.....	52
3.1.4 Izolația termică.....	70
3.1.5 Limite.....	70
3.1.6 Condiții tehnice pentru materiale.....	70
3.1.7 Cerințe pentru execuție lucrări	71
3.1.8 Coduri și standarde aplicabile	71
3.2 CERINȚE TEHNICE PENTRU LUCRĂRILE ELECTRICE ȘI AMC.....	73
3.2.1 INSTALAȚII TEHNOLOGICE ELECTRICE	73
3.2.2 CERINȚE TEHNICE PENTRU SISTEMUL DE AUTOMATIZARE.....	88

SECȚIUNEA 1 DATE GENERALE

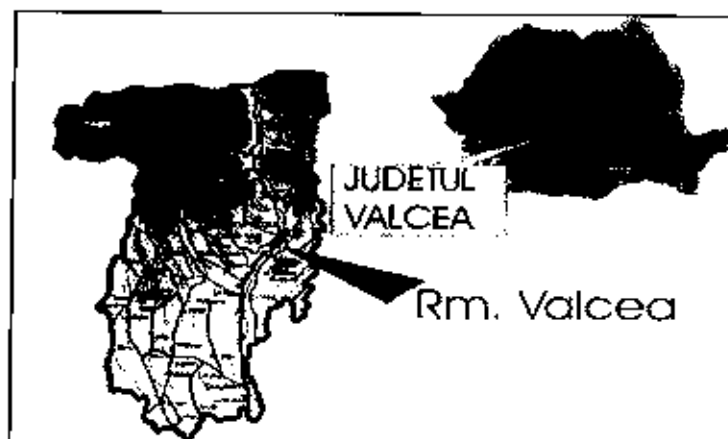
1. DATE GENERALE

1.1 Generalități

Municipiul Râmnicu Vâlcea este reședința județului Vâlcea. El se întinde pe o suprafață de 8 952 ha, din care 3 495,41 ha intravilan. Populația la 01.07.2008 era de 110 447 persoane.

Județul Vâlcea este localizat în partea de sud-vest a României, în Regiunea de dezvoltare Sud-Vest. Regiunea de dezvoltare Sud-Vest este alcătuită din 5 județe: Dolj, Gorj, Mehedinți, Olt și Vâlcea. Este numită uneori și Regiunea de dezvoltare Sud-Vest Oltenia pentru că este alcătuită în proporție de 82,4% din regiunea istorică Oltenia.

Județul Vâlcea se bazează pe o economie prezentă în majoritatea sectoarelor cu preponderență în turism, industrie, agricultură, transporturi, comerț și servicii. În domeniul industriei se înregistrează succese semnificative în domeniul energetic, în industria lemnasă, în industria constructoare de mașini, în industria ușoară, chimie și petrochimie. Un rol important în economia județului Vâlcea îl reprezintă turismul, datorită resurselor turistice naturale și a infrastructurii specifice.



1.2 Prezentarea pe scurt a sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) Râmnicu Vâlcea

Sistem de alimentare centralizată cu energie termică (SACET), are următoarele componente principale:

- sursa de producere a energiei termice
- rețele termice primare - asigură transportul energiei termice
- punctele termice – asigură transferul energiei termice între agentul primar și agentul secundar
- rețele termice secundare – asigură distribuția energiei termice către consumatorul final
- consumatorul final.

În cadrul acestora, SC CET Govora SA a concesionat și asigură operarea ansamblului SACET, până la nivelul consumatorilor – clădirile acestora.

Energia termică sub formă de apă fierbinte produsă în **sursă** (agent primar), este transportată prin **rețelele termice primare** până la **punctele termice**. La nivelul punctelor termice are loc schimbul de căldură între agentul primar și cel secundar care este distribuit prin intermediul **rețelelor termice secundare** la **consumatorii finali**.

1.2.1 Sursa de energie

SC CET Govora SA, titular al activității de termoficare urbană furnizează energie termică sub formă de apă fierbinte pentru încălzire și apă caldă de consum unor consumatori din municipiul Râmnicu Vâlcea (apartamente, instituții publice, servicii).

Profilul sursei centralizate CET GOVORA este:

- cazane de abur energetic de 420t/h (140 bar, 530 grdC) și anume:
 - cazanul nr.7 (IMA 3) cu funcționare pe lignit (combustibil suport: păcură, gaze naturale);
 - cazanul nr.4 (IMA 1) - funcționare pe gaze naturale, păcură;
- Turbine cu abur:
 - TA 6: DKUL 50 MW - contrapresiune
 - TA 3: DSL 50 MW - condensatie

1.2.2 Rețele de transport a energiei termice

Rețelele termice primare asigură transportul apei fierbinți de la CET la punctele termice.

Sistemul de transport al energiei termice este o rețea bitubulară de tip arborescent, având o lungime de traseu de aprox. 30,2 km, din care 17,9 km (59%) amplasată subteran în canale nevizibile și 12,3 km (41%) amplasată suprateran. Rețelele termice primare au diametre cuprinse între Dn 50 și Dn 1000 mm și sunt compuse din conducte clasice, cu excepția unor porțiuni care au fost reabilitate cu conducte preizolate, în lungime totală de de 0,5 km,

În anii 2007-2008 s-au reabilitat 2,93 km rețea de conducte 2xDn1000 și 2xDn800

1.2.3 Puncte termice

În municipiul Râmnicu Vâlcea sunt racordate la sistem un număr de 104 puncte termice, din care 38 de puncte termice concesionate de CET Govora ca operator, restul aparținând consumatorilor alimentați. Punctele termice concesionate operatorului au capacități instalate cuprinse între 1,23 Gcal/h (1,43 MWt) și 17,88 Gcal/h (20,79 MWt) și o capacitate instalată totală de 175,25 Gcal/h (203,82 MWt) pentru încălzire și 61,16 Gcal/h (71,13 MWt) pentru apă caldă de consum.

Punctele termice sunt dotate cu echipamentele și accesoriile necesare transmiterii informațiilor la distanță în timp real și sunt integrate într-un sistem dispecer.

1.2.4 Rețele de distribuție a energiei termice

Rețelele de distribuție sunt sisteme arborescente, având o lungime totală de 207,5 km, din care 65,542 km traseu pentru conductele de încălzire (bitubular) și de 76,417 km traseu pentru conductele de apă caldă de consum (monofilar). Rețelele de distribuție sunt constituite din 3 conducte, încălzire tur-retur și apă caldă de consum. Conductele de distribuție au fost reabilitate în proporție de 24,5%, dintre care 22,5% în sistem preizolat și 2% în sistem clasic. Restul conductelor sunt clasice, amplasate subteran, în canale nevizibile.

1.2.5 Instalații la consumatori

În prezent, consumatorii finali beneficiari ai serviciului de alimentare centralizată cu căldură din municipiul Râmnicu Vâlcea sunt:

- 29.791 apartamente (din 33.376 - total apartamente construite în oraș), reprezentând 595 de blocuri și 1.890 scări de bloc, grupate în 656 asociații de proprietari;

- 111 locuințe individuale (case) - dintre care 27 au punct termic propriu, fiind alimentate din sistemul de transport, iar celelalte sunt legate la punctele termice centralizate, fiind alimentate din sistemul de distribuție
- instituții și alți consumatori social-culturali (școli, grădinițe, cămine, creșe, biserici, unități militare, spitale, policlinici, Teatrul, Casa de copii)
- agenți economici.

1.3 Scopul general al lucrărilor

Prin transpunerea *acquis*-ului comunitar, România a acceptat și adoptat noi legi și standarde privind calitatea mediului. Implementarea directivelor europene reprezintă o schimbare radicală în politicile naționale și în modul de abordare a problematicii de mediu, schimbare ce va implica costuri investiționale consistente și pe termen lung.

În multe localități din România, sursele majore de poluare sunt de instalațiile mari de ardere (IMA), care produc energie electrică și/sau căldură și care fac parte din sistemele centralizate de alimentare cu căldură.

Sistemele centralizate de încălzire urbană se confruntă cu o uzură fizică și morală a instalațiilor și echipamentelor, resurse financiare insuficiente pentru întreținere, reabilitare și modernizare, pierderi mari în transport și distribuție, izolare termică necorespunzătoare a fondului locativ existent. Aceste deficiențe au ca implicație poluarea semnificativă a mediului.

În cadrul **Tratatului de Aderare** la UE, România și-a asumat angajamente prin Planul de Implementare al Directivei 2001/80/CE privind limitarea emisiilor anumitor poluanți în aer proveniți din IMA, obținând perioade de tranziție eșalonate până în 2013, pe categorii de poluanți emiși în atmosferă - dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi-, respectiv 2017 pentru reducerea suplimentară a emisiilor de oxizi de azot.

Aceste perioade de tranziție evidențiază faptul că IMA respective au un efect semnificativ asupra calității aerului, fiind necesară implementarea de măsuri de reducere a emisiilor poluante și că nivelul investițiilor necesare este dificil a fi suportat de beneficiar.

Obiectivul general al proiectului este îmbunătățirea calitatii factorilor de mediu ca urmare a investițiilor în infrastructură impuse de politica de coeziune economico-socială a Uniunii Europene pentru atingerea obiectivului „convergență”.

Obiectivul specific al proiectului îl reprezintă programul de investiții care să asigure conformarea cu obligațiile de mediu stabilite în Tratatul de Aderare, precum și cu obiectivele strategiilor și politicilor naționale energetice și de asigurare a agentului termic. Programul de investiții propus include următoarele componente:

Contract 1 – Asistența tehnică pentru managementul proiectului "Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Rm. Vâlcea pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței"

Contract 2 – Asistența tehnică pentru supervizarea lucrărilor , pentru implementarea proiectului la sursă CET Govora

Contract 3 – Servicii de audit financiar pentru proiectul "Reabilitarea sistemului de termoficare urbană la nivelul Municipiului Rm. Vâlcea pentru perioada 2009-2028 în scopul conformării la legislația de mediu și creșterii eficienței"

Contract 4 – Implementare proiect instalație de desulfurare gaze de ardere la cazan nr.7 din CET Govora.

Contract 5 – Implementare proiect arzătoare NOx și reparații cazan nr. 7 din CET Govora.

Contract 6 – Implementare proiect reabilitare EPA și reabilitarea pompelor și circuitului primar de termoficare din CET Govora.

1.4 Scopul activităților

Întrucât contractul oferit cuprinde atât proiectare cât și execuție, Antreprenorul va fi și Proiectant conform legislației în vigoare. Antreprenorul este responsabil pentru întocmirea proiectelor pentru toate specialitățile și pentru toate obiectele incluse în prezentul contract. Întocmirea proiectelor se va face conform cu legislația națională.

Verificatorii vor fi puși la dispoziție de către Consultantul Supervizare.

Ofertantul va transmite odată cu oferta toate detaliile tehnice pe care le ia în considerare pentru realizarea proiectării, lucrărilor de execuție, a tuturor serviciilor asigurate de Antreprenor, de forță de muncă, bunuri, pregătire personal, echipamente, scule și dispozitive utilizate la montaj, precum și toate informațiile, de natură temporară sau permanentă.

Nici o lucrare efectuată de Ofertant nu va necesita lucrări sau costuri suplimentare din partea Beneficiarului .

Excepțiile, dacă există, vor fi stabilite clar de către Ofertant, împreună cu toate cerințele pentru datele de interfață incluse ca parte a Contractului

În responsabilitatea Antreprenorului se vor regăsi următoarele activități:

1.4.1 Avize și autorizații

- **Obținerea tuturor avizelor și autorizațiilor** necesare de la toate autoritățile naționale a căror legislație impune acest lucru și pentru toate fazele de derulare a contractului

Costurile aferente obținerii tuturor avizelor, autorizațiilor și a altor taxe legate, vor fi suportate de către Antreprenor.

Costurile aferente verificării tehnice și de calitate a proiectului și a execuției întocmite de Antreprenor în conformitate cu Legea 10/1995, vor fi suportate de către Antreprenor în pretul contractului, iar taxa aferentă Autorizației de construire, taxele

către Inspekția de stat în Construcții și Casa Socială a Constructorilor vor fi suportate de către Beneficiar.

1.4.2 Proiectare

- Proiectul Tehnic și Detaliile de Execuție lucrări
- Proiect pentru Demolări și Demontări
- Documentație de obținere Certificat de urbanism
- Documentație pentru obținerea avizelor solicitate în certificatul de urbanism
- Documentație pentru obținerea autorizației de construire (DTAC)
- Autorizație pentru obținerea autorizației de demolare, demontare (DTAD)
- Documentație tehnică de reparație (ISCIR)
- Documentație AS BUILD pentru instalațiile realizate
- Cartea tehnică a construcției
- Plan de securitatea muncii și sănătății
- Instrucțiuni de exploatare

1.4.3 Execuția lucrărilor

1.4.4 Teste și probe pentru punere în funcțiune

1.4.5 Programul de Instruire (training) a personalul operatorului

Scopul acestor lucrări nu este limitat la activitățile descrise ci vor include și orice alte activități necesare pentru realizarea lucrărilor descrise în acest volum.

1.5 Programul lucrărilor

Se solicită proiectarea și executarea lucrărilor propuse. Programul va prezenta următoarele:

Perioada totală de finalizare a lucrărilor este de 27 luni, cuprinzând:

- **Perioada maximă de execuție a lucrărilor, fabricație și procurare este de 15 luni și cuprinde:**
 - Perioada alocată proiectării și obținerii tuturor avizelor și acordurilor
 - Perioada de execuție a lucrărilor, fabricație și procurare propriu zisă cu mențiunea că în perioada sezonului de încălzire (lunile octombrie, noiembrie, decembrie, ianuarie, februarie și martie) nu trebuie imobilizate instalațiile în funcțiune din motive de execuție a lucrărilor
 - Perioada pentru testele înainte de terminare, perioada de probă și perioada de testare până la emiterea Certificatului de Recepție la Terminarea lucrărilor.
- Rămâne la latitudinea Anteprenorului să-și organizeze activitățile astfel încât să înceapă cât mai repede posibil lucrările de construcții-montaj și să utilizeze la maximum durata de execuție alocată.

- **Perioada de Notificare a Defectelor** este de minimum 12 luni de la data emiterii Certificatului de Recepție la Terminarea Lucrărilor. Perioada este condiționată de îndeplinirea condițiilor de calitate garantate și a consumurilor garantate. Perioada se poate prelungi până la 24 de luni, în funcție de îndeplinirea condițiilor de calitate garantate și a consumurilor garantate.

Perioada de garanție pentru echipamente și lucrări solicitată este de 24 luni.

OFERTELE ÎN CARE PERIOADA MAXIMĂ DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR, FABRICAȚIE ȘI PROCURARE ESTE MAI MARE DE 15 DE LUNI NU VOR FI ACCEPTATE

OFERTELE ÎN CARE PERIOADA DE GARANȚIE PENTRU ECHIPAMENTE ȘI LUCRĂRI ESTE MAI MICĂ DE 24 LUNI NU VOR FI ACCEPTATE

1.6 Graficul de executare a lucrărilor

Conform cerințelor Contractului, Antreprenorul va întocmi un program complet al tuturor lucrărilor necesare pentru îndeplinirea acestuia la timp și în bune condițiuni. Se vor utiliza programe adecvate ca de exemplu MS Project sau Primavera.

Se vor prezenta în mod obligatoriu și resursele materiale și umane propuse pentru îndeplinirea diverselor activități.

Rămâne la latitudinea Antreprenorului de a organiza activitățile de așa manieră pentru a începe cât mai repede posibil lucrările de construcție și de a utiliza la maximum durata de execuție alocată. Primul punct de referință pentru perioada de execuție prevede ca lucrările de execuție să înceapă la maximum 1 lună de la obținerea autorizației de construcție.

Pe parcursul lucrărilor graficul se va actualiza permanent ținând cont de situația de pe teren precum și de comentariile sau recomandările Consultanțului Supervizare.

1.7 Programul de înaintare a documentelor de către antreprenor

Programul de mai jos oferă graficul de timp al documentelor principale tehnice și de planificare care vor fi înaintate de către Antreprenor spre aprobare Consultanțului Supervizare, conform Contractului.

Documentele vor fi înaintate în conformitate cu legislația națională, dar vor include condițiile stipulate în prezenta documentație. Programul obligatoriu de înaintare a documentației este prezentat mai jos.

Nr.	Documentul	Număr exemplare	Limba	Data predării
GENERALE				
A 1	Plan de Asigurare a Calității	2 hârtie 1 digitală	Română	
A 2	Plan de control al calității	2 hârtie 1 digitală	Română	
A 3	Documentații pentru obținerea avizeilor și acordurilor	2 hârtie 1 digitală	Română	
A 4	Documentație pentru obținerea autorizației executării organizării lucrărilor / autorizației executării lucrărilor de dezafectări	2 hârtie 1 digitală	Română	
A 5	Rapoarte investigații și măsurători	2 hârtie 1 digitală	Română	
PROIECTARE				
B 1	Proiectul tehnic	2 hârtie 1 digitală	Română	
	Comentarii de la Consultantul Supervizare și Beneficiar			
B 2	Detalii de execuție Lucrări de Construcții	2 hârtie 1 digitală	Română	
B 3	Detalii de execuție instalații mecanice	2 hârtie 1 digitală	Română	
B 4	Detalii de execuție instalații electrice și de automatizare	2 hârtie 1 digitală	Română	
B 5	Documentație pentru obținerea autorizației executării lucrărilor de construire	2 hârtie 1 digitală	Română	
EXECUTIE				
C 1	Graficul de înaintare a documentației	2 hârtie 1 digitală	Română	

Nr.	Documentul	Număr exemplare	Limba	Data predării
C 2	Graficul de execuție	2 hârtie 1 digitală	Română	
C 3	Fabricarea și livrarea utilajelor și a echipamentelor	2 hârtie		
C 4	Programul de inspecție și testare	2 hârtie 1 digitală	Română	
MANUALE , DOCUMENTE INSTRUIRE, DOCUMENTE AS-BUILT				
D 1	Manuale de Operare	4 hârtie 4 digitale	Română	
D 2	Manuale Întreținere	4 hârtie 4 digitale	Română	
D 3	Relevée lucrări executate	5 hârtie 1 digitală		
D 4	Planul de instruire	4 hârtie 1 digitală	Română	
D 5	Documentații as built pe parte construcții, mecanice, electrice, automatizări	2 hârtie 1 digitală	Română	

1.8 Standarde și documentații

1.8.1 Standarde

Specificarea Standardelor

Toate proiectele, materialele și lucrările se vor baza pe standardele europene și naționale aplicabile, în vigoare la data proiectării.

Lista generală a standardelor aplicabile contractului este prezentată în cap. 2. SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE iar standardele specifice sunt prezentate în cap.3 SPECIFICAȚII TEHNICE PARTICULARE

Standardele folosite trebuie să fie în vigoare cu cel puțin 30 de zile înainte depunerii Ofertelor. În situația în care este necesară înlocuirea unui standard național apărut în Ofertă, acest lucru se va face numai după aprobarea primită de la Consultantul Supervizare.

Standarde pe șantier

Antreprenorul va achiziționa și păstra pe șantier o copie după fiecare standard, ghid și manual important sau după standardele naționale aprobate la care se face referire în Specificații. Antreprenorul va achiziționa și păstra pe șantier orice alt standard, sau ghid care se aplică materialelor furnizate.

Standardele vor fi disponibile permanent pentru referință în biroul Consultanțului Supervizare. În cazul în care Consultanțul Supervizare solicită traducerea în limba română a oricărui standard sau manual, Antreprenorul este obligat să-i furnizeze o copie scrisă în termen de 7 zile de la data primirii solicitării în scris a Consultanțului Supervizare.

Aspecte care nu sunt acoperite de standarde

Orice materiale și execuția lucrărilor care nu sunt specificate în sau acoperite de standarde, ghiduri și manuale vor fi de o asemenea calitate încât să fie în măsură să asigure executarea unei lucrări de calitate. În astfel de cazuri, Consultanțul Supervizare va determina dacă toate materialele oferite sau livrate pe șantier sunt corespunzătoare pentru a fi utilizate în realizarea lucrărilor, iar hotărârea Consultanțului Supervizare în această privință va fi definitivă și fără echivoc.

1.8.2 Documentații

Planurile care descriu Cerințele Beneficiarului sunt incluse în Documentația de atribuire – Vol. 5 Piese desenate.

Procedura pentru prezentare, verificare și/sau aprobare a desenelor și a documentelor va trebui să fie înțeleasă așa cum este prezentată mai jos, cu condiția ca Consultanțul Supervizare să-și rezerve dreptul de a face orice schimbări în această procedură în timpul desfășurării lucrărilor atunci când consideră că este absolut necesar.

Toate informațiile furnizate în desene, calcule sau în legătură cu contractul vor trebui să fie exprimate în unități de măsură aparținând Sistemului Internațional (SI).

Antreprenorul se va sigura ca planurile înaintate spre aprobare sunt tipărite pe hârtie cu dimensiuni internaționale. Următoarele dimensiuni sunt acceptate:

- A0 (841 mm x 1189 mm)
- A1 (594 mm x 841 mm)
- A2 (420 mm x 594 mm)
- A3 (297 mm x 420 mm)
- A4 (210 mm x 297 mm).

Nu vor fi utilizate dimensiuni de planuri mai mari de A0, cu excepția cazului în care se convine altfel cu Consultanțul Supervizare.

Fiecare desen va trebui să cuprindă denumirea proiectului, numele proiectantului de specialitate, numele Consultanțului Supervizare, Antreprenorului, Beneficiarului, împreună cu denumirea desenului, numărul și data acestuia și alte date relevante, precum numărul și data revizuirii documentului în colțul din dreapta jos.

Toate calculele vor fi înaintate pe hârtie A4.

Antreprenorul va avea responsabilitatea să verifice toate documentațiile subantreprenorilor săi de lucrări civile, electrice, mecanice, etc precum și a furnizorilor și producătorilor echipamentelor mecanice, electrice și comanda, precum și cerințele de interferență care sunt necesare. În momentul în care va constata

corectitudinea planurilor, acesta îl va informa pe Consultantul Supervizare în consecință, prin înaintarea copiilor planurilor spre aprobare.

Consultantul Supervizare își va da acordul cu privire la planuri în scris.

În cazul în care planurile nu sunt aprobate, o copie va fi returnată Antreprenorului, având marcate modificările necesare. La momentul acordării aprobării finale, o copie va fi marcată "Aprobat" de către Consultantul Supervizare și returnată Antreprenorului.

După aprobarea planurilor, Antreprenorul va furniza încă șase copii tipărite după toate planurile de lucrări civile, mecanice și electrice pentru a fi utilizate de către Consultantul Supervizare.

Orice lucrare făcută înainte ca Consultantul Supervizare să aprobe desenele și/sau documentele va fi pe riscul Antreprenorului.

Totuși, trebuie menționat că o asemenea aprobare nu trebuie considerată ca reprezentând punctul de vedere al Consultantului Supervizare cu privire la eficiența sau durabilitatea unei componente de lucrări și că nu îl va elibera pe Antreprenor de responsabilitățile și obligațiile sale ce rezultă din Contract.

Dacă oricare din echipamentele livrate pe șantier este găsit a fi defect, nesatisfăcător, nu funcționează corespunzător în timpul probelor de punere în funcțiune va fi înlocuit în vederea acceptării de către Consultantul Supervizare.

Antreprenorul va fi responsabil pentru orice discrepanțe, erori sau omisiuni în desene și în alte detalii furnizate de către el, indiferent dacă aceste desene și detalii au fost aprobate sau nu de către Consultantul Supervizare, cu condiția ca aceste discrepanțe, erori sau omisiuni să nu se datoreze unei informații inexacte sau unor detalii furnizate în scris Antreprenorului de către Beneficiar sau Consultantul Supervizare.

1.8.3 Documentația existentă

- A. Documentația care însoțește aceste specificații este furnizată pentru a ușura pregătirea ofertelor pentru licitație.
- B. Acolo unde documentația originală nu este disponibilă, sau nu este utilă, Antreprenorul va realiza orice monitorizări, măsurători, calcule, etc., care sunt necesare, pentru a obține suficiente informații actuale și corecte pentru a îndeplini cerințele acestor Specificații și ale Contractului.
- C. Datorită vârstei, calității și posibilei învechiri a documentației originale existente, Antreprenorul, prin inspecții, măsurători sau calcule, va verifica toate datele, dimensiunile, interfețele, etc., utilizate pentru lucrări.

1.8.4 Desenele și propunerile din oferta

Planurile și Propunerile tehnice sunt înaintate de Ofertant împreună cu Oferta sa și vor cuprinde toate documentațiile solicitate conform Specificațiilor Tehnice.

Oferta va include propunerile scrise cu privire la bazele și principiile de proiectare ale lucrărilor, cu o atenție specială acordată standardelor și ghidurilor practice.

Propunerea va cuprinde informații privind organizarea și metodologia prevăzută pentru activitatea de proiectare.

Odată cu înaintarea propunerii sale, asociat cu programul propus pentru execuția lucrărilor, Ofertantul va prezenta o programare eşalonată în timp a fazelor necesare proiectării, identificând în mod clar durata fazelor de proiectare (proiect tehnic și

detalii de execuție, elaborarea documentației pentru acorduri, avize și autorizația de construire, etc.).

Ofertantul trebuie să întocmească documentația necesară obținerii autorizațiilor, avizelor și acordurilor solicitate prin Certificatul de Urbanism precum și celor care se pot solicita ulterior de alte instituții. Se ia notă de faptul că documentația referitoare la avize și autorizații nu este limitată la ceea ce este solicitat prin Certificatul de Urbanism. Dacă sunt necesare avize ulterioare pentru autorizația de construire sau de demolare, în aceleași costuri, Antreprenorul va întocmi documentațiile aferente.

Propunerile de execuție

Propunerile scrise cu privire la executarea lucrărilor tuturor componentelor importante, cu o atenție specială acordată:

- Materialelor pentru echipamentele tehnologice, cabluri electrice
- Materialelor pentru toate componentele structurale principale
- Metodelor de execuție pentru lucrările principale (fundații, confecții metalice, instalații mecanice, instalații electrice, etc)
- Procedurilor pentru teste, montaj și încercări

1.8.5 Documentații minime ce se vor prezenta la faza de ofertare

1. Informații tehnice și fișe tehnice; după acceptarea de către Beneficiar, acestea vor deveni parte a Contractului;
2. Lista cu volumul serviciilor (echipamente și lucrări), cu specificația de preț
3. Grafic de realizare a proiectului care va include cel puțin:
 - datele calendaristice relative pentru comandarea echipamentelor speciale sau care au perioadă îndelungată de livrare;
 - datele calendaristice relative pentru finalizarea și transmiterea proiectelor (tehnice și de execuție), a manualelor de operare și de mentenanță, pentru avizare și, eventual, pentru revizuire de către Beneficiar;
 - datele calendaristice relative pentru finalizarea și transmiterea celorlalte documente solicitate pentru avizare și, eventual, pentru revizuire de către Beneficiar;
 - datele calendaristice relative pentru lansarea comenzilor pentru echipamente, materiale, primirea materialelor, fabricarea și execuția, testele în fabrică și transportul la Beneficiar;
 - datele calendaristice relative privind demontarea echipamentelor principale și amenajarea spațiilor;
 - datele calendaristice relative privind transportul echipamentelor și materialelor;
 - datele calendaristice relative privind demararea și finalizarea execuției fiecărei activități din cadrul proiectului;
 - datele calendaristice relative când echipamentele sunt disponibile pentru începerea montajului;
 - datele calendaristice relative când echipamentele sunt disponibile pentru realizarea testelor;
 - graficul privind finalizarea lucrărilor de construcții-montaj, punerea în funcțiune, inclusiv testele de șantier, și testarea finală (testele de performanță).

4. Lista preliminară a tuturor probelor ce se vor realiza la producător și pe șantier, prezentate pe categorii;
5. Limite de livrare: precizarea subansamblelor livrate la limita echipamentelor (contraflanșe, piese de prindere de partea de construcție).
6. Scheme de principiu și desene ale instalației noi și interconectarea cu instalația existentă:
 - a) Scheme de fluxuri și scheme tehnologice de principiu (termomecanică, electrică, de automatizare)
 - b) Vederi în plan, vederi laterale și frontale ale echipamentelor cu dimensiuni de gabarit, masa utilajului și masa în exploatare;
 - c) Desen de amplasare preliminară a echipamentelor și circuitelor. Aceste planuri vor prezenta amplasarea echipamentului în funcție de partea de construcție, închideri și de restul de instalație care nu se va modifica.
7. Liste:
 - a) Fișele cu datele tehnice ale principalelor echipamente din import și din țară;
 - b) Lista preliminară a instrumentației de câmp (FIL);
 - c) Lista consumatorilor electrici: toate motoarele livrate; puterea de funcționare trebuie să respecte valorile garantate
 - d) Listele de robinete, clapete și acționări (închidere și reglare);
 - e) Lista cu consumurile materiale și energetice pentru echipamentele și instalațiile în limita de proiect;
 - f) Alte liste.

1.8.6 Documentații ce se vor transmite după adjudecarea licitației

1. Antreprenorul va întocmi un document în care va evidenția lista documentației pe care o va furniza pe întreg parcursul de desfășurare al lucrărilor, datele la care vor fi transmise documentațiile, statusul documentului transmis.
Antreprenorul va furniza o documentație completă care să asigure realizarea lucrărilor în conformitate cu cerințele din Specificațiile Tehnice.
2. Graficul de esalonare al lucrărilor.
3. Programe și proceduri de urmărire a derulării contractului
4. Lista cu standardele aplicabile
5. Diagrame P&ID
6. Scheme de fluxuri
7. Scheme electrice
8. Scheme logice pentru permisi și protecții
9. Vederi în plan și secțiuni cu amplasarea echipamentelor și circuitelor
10. Liste:
 - a. Fișele tehnice ale echipamentelor din import și din țară;
 - b. Lista instrumentației de câmp (FIL);
 - c. Lista consumatorilor electrici: toate motoarele livrate; puterea de funcționare trebuie să respecte valorile garantate
 - d. Listele de robinete, clapete și acționări (închidere și reglare);
 - e. Lista cu consumurile materiale și energetice pentru echipamentele și instalațiile în limita de proiect;
 - f. Alte liste.

11. Documentațiile pentru echipamente vor cuprinde minim următoarele:
- Fișa de date tehnice – document final
 - Descriere constructivă și funcțională
 - Curbele caracteristice de funcționare
 - Forțele și momentele admisibile în punctele de racord
 - Planul de inspecții și teste de fabrică, cu datele la care Beneficiarul poate participa
 - Procedura pentru realizarea testelor la montaj și înainte de punerea în funcțiune
 - Plan de instalare cu specificarea dimensiunilor pentru fundație, greutate și forțe și momente admisibile
 - Specificațiile pentru realizarea fundațiilor și specificații privind materialele folosite și modul de prindere (betoane, ancore, bolțuri, etc)
 - Specificație detaliată privind părțile componente și materialele
 - Vederi în plan, vederi laterale și frontale ale echipamentelor cu dimensiuni de gabarit, masa utilajului și masa în exploatare;
 - Lista pieselor de schimb
 - Lista dispozitivelor speciale
 - Metode și cerințe pentru transport;
 - Cerințe pentru conservare, depozitare;
 - Desene, instrucțiuni și proceduri pentru instalare, punere în funcțiune, exploatare și mentenanță,
 - Proceduri privind protecția anticorozivă
 - Rapoarte de inspecție, verificări și probe;
 - Programul de asigurare a calității pentru toate echipamentele importante;
12. Datele tehnice ale producătorului care vor conține: parametrii de funcționare (nominali, minimi și maximi admisibili), date despre materialele folosite pentru componentele echipamentelor; fișele de calcul de verificare a rezistenței pentru elementele sub presiune și pentru piesele sudate pe părțile sub presiune; rezultatele inspecțiilor și probelor asupra sudurilor; date asupra tratamentului termic; lista de aparate de măsură; date asupra dispozitivelor de măsură, reglare și automatizare; date despre supapele de siguranță, armături; alte date, probe și examinări.
13. Antreprenorul va transmite următoarele documentații:
- Proceduri, diagrame, detalii și grafice complete pentru fabricarea și asamblarea componentelor;
 - Etapele de montaj, detalii de șantier, cerințe speciale, marcajul pieselor;
 - Cerințele de proiect privind fabricația vor cuprinde reglementările de proiectare utilizate, breviare de calcul și altele.
14. După încheierea montajului vor fi transmise:
- Certificatele de calitate pentru materialele utilizate;
 - Rezultatele testelor importante efectuate pe șantier.

Este responsabilitatea Antreprenorului să utilizeze numai interfețe corecte din punct de vedere fizic și funcțional.

1.9 Documentația pe timpul execuției

În timpul derulării Contractului, Antreprenorul va documenta în fața Consultantului Supervizare și a organelor naționale abilitate faptul că Lucrările corespund cerințelor de asigurare a calității stipulate prin Contract sau aprobate în timpul derulării Contractului inclusiv definirea fazelor determinante ce urmează să fie vizate de Inspectoratul de Stat în Construcții.

În consecință, în timpul executării Lucrărilor, bazându-se pe planurile aprobate, Antreprenorul va desfășura și documenta controlul calității și conformarea sa cu cerințele stipulate.

Controlul calității Antreprenorului nu limitează responsabilitatea sa pentru executarea Lucrărilor potrivit Contractului.

Dacă în timpul derulării Contractului Consultantul Supervizare poate argumenta că Documentarea și/sau Controlul Antreprenorului trebuie prelungite, Antreprenorul va urma instrucțiunile scrise ale Consultantului Supervizare în acest sens, pe cheltuiala proprie și încadrându-se în timpul stabilit pentru finalizare.

Toate activitățile de control specificate în Planul de Control trebuie documentate.

"PLANURILE DE CONTROL" și toate celelalte aspecte legate de Sistemul AC vor fi păstrate și menținute de Antreprenor în sistemul de îndosariere al AC, la locația proiectului pe toată perioada desfășurării Proiectului.

Pe baza planurilor de calitate și "PLANURILE DE CONTROL", Antreprenorul va produce înainte ca lucrările să înceapă, registrele, listele de verificare și formele necesare pentru înregistrare.

Toată documentația va fi asigurată cu date de identificare, data și semnatura persoanei responsabile pentru documentație. Identificarea va cuprinde cel puțin: numele proiectului, numărul activității după cum este definit în "PLANURILE DE CONTROL", ora și locul activității de control.

Consultantul Supervizare va avea acces total la sistemul de control și poate, fără preaviz, să întreprindă un audit de calitate.

Eventualele remedieri ale lucrărilor efectuate în Perioada de Garanție a lucrărilor fac subiectul aceluiași condiții de control ca și celelalte lucrări.

Antreprenorul va întocmi pe cheltuiala proprie «Cartea Tehnică a Construcției» în conformitate cu reglementările naționale și o va înainta spre aprobare Consultantului Supervizare. Antreprenorul va păstra toate copiile documentelor care fac parte din «Cartea Tehnică a Construcției» cel puțin 5 ani după încheierea anilor de garanție.

La momentul livrării materialelor și bunurilor, Antreprenorul va înainta Consultantului Supervizare următoarea documentație, în original și două copii legalizate:

- toate certificatele, documentele testelor etc, ale materialelor și echipamentelor ce urmează a fi folosite la Lucrări
- toate documentele care certifică ca inspecția, controlul și testele efectuate sunt în concordanță cu Clauzele
- listele de identificare cu coroborare între documente, materiale și echipamente.

Simultan cu avansarea lucrărilor pe Șantier, Antreprenorul va trebui să pregătească toată documentația As-built (desenele lucrărilor executate, notele de șantier etc.) care ar putea fi cerute pentru aprobare și pentru supraveghere, întreținere, reparații, și acestea vor include, dar nu se vor limita la:

- Conduce și liste cu piese anexe

- Desenele fiecărei instalații complete care vor fi la o scară de minim 1:50
- Desenele cotate ale echipamentelor. Fiecare desen va trebui să cuprindă tabele de fittinguri, racorduri, instrumente și elemente componente și vor trebui să includă numele producătorului, numerele de referință, caracteristici și particularități complete ale tuturor părților componente.
- Desenele în secțiune ale componentelor principale ale utilajului, cu părțile denumite și numerotate pentru a facilita întreținerea și verificarea. Aceste desene vor arăta, de asemenea, și cotele de montaj, împreună cu abaterile limită, iar pe desenele de execuție ale reperelor vor fi incluse toleranțele admisibile ale cotelor, care pot fi necesare pentru fabricarea componentelor de schimb pe durata de viață a utilajului.
- Diagrame electrice și operaționale după cum este necesar.
- Liste cu cabluri, diagrame și aliniamentele pentru instalarea cablurilor.
- Planul de aliniament al cablurilor pe Șantier și fiecare din principalele secțiuni prin grupurile de cabluri și transee, așa încât fiecare cablu din grup sau transee să poată fi ușor identificat. Această informație este de preferat să fie arătată într-un număr de desene la o scară mai mare ca să poată fi corelate, prin mijloace specifice, cu master planul la o scară mai mică.
- Desenele aprobate vor trebui să fie disponibile pentru verificare de către Consultantul Supervizare sau de către personalul tehnic în orice moment al execuției lucrărilor.
- Lucrările nu vor fi considerate gata pentru emiterea Certificatului de Terminare a Lucrărilor, până când desenele aprobate nu sunt furnizate.

1.10 Manuale și arhiva tehnică

1.10.1 Generalități

Obligațiile Antreprenorului vor include, ca o precondiție a Certificatului de Recepție, și clauza referitoare la redactarea unor manuale de instrucțiuni, în 4 exemplare (în limba Română) precum și un set complet de desene provenite de la fabricant, împreună cu un plan de întreținere așa cum este specificat în continuare. În situația în care, Consultantul Supervizare va respinge, în totalitate sau parțial, manualul de instrucțiuni sau setul de desene transmis, Antreprenorul va lua măsura de a le modifica corespunzător cerințelor Consultantului Supervizare.

1.10.2 Manuale

Manualele vor cuprinde pregătirea lucrărilor, lucrările de construcții-montaj, punerea în funcțiune, testările, operarea, controlul, întreținerea și reparațiile instalațiilor. Cea mai mare importanță se va acorda clarității prezentării și gradului de acoperire a informației.

Se subliniază faptul că prezentarea doar a unei colecții de extrase din standarde, însoțite de desene și descrieri generale ale instalațiilor nu va fi acceptată. În mod particular, informația provenită de la subcontractorii Antreprenorului va fi cuprinsă în manualele de instrucțiuni. Referirile la partea descriptivă, desenele și lista pieselor de schimb vor trebui să fie complete.

Antreprenorul va transmite Consultantului Supervizare, în vederea aprobării, o copie a Manualelor înainte de livrarea lor pe șantier. Manualele vor fi împărțite pe volume

(de ex. Funcționarea, Operarea, Întreținerea, Reparațiile) și vor cuprinde instrucțiuni și recomandări clare și complete ale Antreprenorului, necesare pentru o bună operare, întreținere și reparație a echipamentelor și instalațiilor.

Textul sau diagramele de însoțire vor prezenta, în mod suplimentar, schemele electrice precum și instrucțiuni de montaj și manipulare. Manualele vor fi verificate cu atenție de către Antreprenor, pe perioada testelor și punerii în funcțiune, fiind modificate și actualizate în vederea unei variante finale.

Manualele pot include literatura standard de specialitate a producătorului, dar Antreprenorul va include propriul text și propriile desene.

După aprobarea finală a Consultantului Supervizare, dar înainte ca Probele Finale să înceapă, vor fi transmise 4 copii pe suport de hartie ale Manualelor, în limba Română. Acestea vor fi îndosariate în bibliorafturi de format A4, purtând titluri clare, pagini numerotate și referințe cu alte documente.

În plus se vor include două versiuni în format electronic, pe CD, în format Adobe-pdf.

Versiunea finală a manualelor va cuprinde instrucțiuni, recomandări și comentarii privind operarea tuturor echipamentelor și instalațiilor. Nici o componentă a Investiției nu va fi certificată de către Consultantul Supervizare ca fiind încheiată până la îndeplinirea cerinței de mai sus.

Dacă, pe perioada de Întreținere, Consultantul Supervizare constată că manualul necesită modificări sau adăugiri, ca rezultat al experienței de operare sau întreținere acumulate în timp, Antreprenorul va face modificările aprobate în fiecare manual.

1.10.3 Manualele de întreținere și operare

Manualele de întreținere și operare vor fi întregite cu un plan detaliat al unui program de întreținere anuală, destinat personalului de operare și întreținere. Diagrama sau diagramele color va (vor) acoperi o perioadă de un an. Vor avea diviziuni verticale pentru săptămâni și diviziuni orizontale pentru activitățile specifice.

Sistemul va fi corelat cu diagrama(ele) de întreținere, detaliind activitățile de întreținere necesare și având spații corespunzătoare pentru lucrările efectuate, reperele necesare, astfel încât pentru fiecare activitate de întreținere în parte sau zi de lucru efectuată, personalul specializat de întreținere (electric sau mecanic) al Beneficiarului să poată înregistra și prezenta în vederea semnării, fie activitățile de rutină fie pe cele cu destinație specială.

Schema de Întreținere va fi prezentată Consultantului Supervizare în vederea aprobării și va fi completă la data Punerii în Funcțiune a investiției. Schema va oferi și suficient spațiu pentru extindere în cazul în care va fi necesară includerea unor activități de rutină suplimentare.

După aprobarea finală a Consultantului Supervizare, vor fi transmise 4 copii pe suport de hârtie ale Manualelor, în limba Română. Acestea vor fi îndosariate în bibliorafturi de format A4, purtând titluri clare, pagini numerotate și referințe cu alte documente.

În plus, două versiuni în format electronic, pe CD în format Adobe-pdf vor fi puse la dispoziție.

1.10.4 Arhiva tehnică

Dacă nu este altfel stipulat în Contract, documentația as-built a investiției, în limba Română, referitoare la construcție, va fi transmisă Consultantului Supervizare pentru a fi ștampilată, înainte de efectuarea recepției finale a lucrărilor. Dacă Consultantul

Supervizare nu va aplica ștampila sau nu va transmite observațiile sale, în decurs de o lună de la data primirii documentației, aceasta se va considera ca fiind acceptată.

Documentația as-built va conține, dar nu se va limita la, următoarele:

- Desene de ansamblu ale circuitelor, structurilor, etc.
- Desene de detaliu ale clădirilor, structurilor, etc. cuprinzând informații generale de amplasament, grosimi ale pereților, poziționarea armăturilor, cote de nivel, rețele, diametre de țevi, materiale, umpluturi, condiții ale solului, conexiuni, etc., date bazate pe măsurători as-built (relevee).
- Desene de detaliu privind montajul echipamentelor, a cablurilor și conductelor etc., date bazate pe măsurători as-built.

Desenele vor conține informații, furnizate de către Antreprenor, din perioada de proiectare, construcție sau fabricație, montaj după cum este cazul.

Desenele vor fi editate pe formate ISO, dacă Consultantul Supervizare nu va cere altfel, și vor fi îndosariate în volume. Titlurile volumelor vor fi inscripționate vizibil pe fața primei coperte și pe partea laterală a dosarului. Desenele vor fi marcate AS-BUILT. Desenele vor fi transmise Beneficiarului în 2 exemplare, în limba română.

Toate desenele vor fi transpuse pe CD, în AutoCad (format DWG) și în Adobe pdf. CD-urile vor fi transmise Beneficiarului în 2 exemplare în limba Română. Vor fi structurate cu claritate și ușor de utilizat, în conformitate cu versiunile tipărite. Desenele As-Built vor fi transmise înainte de emiterea Certificatului de Recepție.

1.11 Sistemul de asigurare a calității/ și control al calității

Pe toată perioada Contractului, Antreprenorul trebuie să implementeze, să documenteze și să mențină un Sistem de asigurare al calității (AC)/Control al calității (CC) care să acopere toate aspectele în privința Contractului și lucrărilor. Sistemul trebuie să fie în concordanță cu un Standard de Asigurare a Calității internațional. Sistemul trebuie să conțină cel puțin următoarele:

1.11.1 Generalități

Sistemul de Asigurare a Calității pentru Companie trebuie să arate Organizarea generală a AC și liniile de responsabilitate, monitorizare și acțiune. Mai mult, trebuie să fie prevăzute principiile generale și procedurile pentru stabilirea Planurilor de Asigurare a Calității, Planurilor de Control, Organizarea AC etc, pentru proiecte specifice și contracte, sub-Antreprenori și furnizori.

Sistemul de Asigurarea Calității va include Planul Inspecțiilor și Procedurile pentru Inspecții, Planul de Calitate, Tehnologiile de Execuție, precum și procedurile de Protecția Muncii pe șantier, cu precizarea fazelor determinante vizate de Inspectoratul de Stat în Construcții, verificarea respectării tehnologiilor de execuție, aplicarea corectă a acestora în vederea asigurării nivelului calitativ.

Antreprenorul trebuie să înainteze, ca parte a ofertei sale, cel puțin Sistemul de AC pentru Companie, Planul de Asigurare a Calității și Planurile de Control inițiale pentru Lucrările incluse în acest Contract, stipulând toate activitățile importante și critice pentru controale, inspecții și teste pentru îndeplinirea specificațiilor.

Este o cerință generală ca lucrările să fie sub-contractate numai companiilor cu un sistem eficace de asigurare a calității și certificate SR EN ISO 9001:2008/AC:2009.

1.11.2 Plan de Asigurare a Calității

Planul trebuie să acopere cel puțin următoarele aspecte:

- Organizarea personalului și managementului Antreprenorului pentru proiect, planul de management și organizarea asigurării calității. Persoana responsabilă cu SAC-ul Antreprenorului trebuie autorizată și calificată pentru luarea deciziilor în ce privește aspectele de asigurare a calității și trebuie să fie clar descrise referințele sale și liniile de comunicare cu organismul de asigurare a calității în general al Companiei și managementul și reprezentantul managementului. Persoanele care execută controlul și testele de calitate trebuie să fie independente de acelea care execută și supraveghează Lucrările.
- Managementul documentelor.
- Managementul achiziției.
- Managementul subantreprenorilor și furnizorilor, și cerințelor SAC-ului propriu.
- Controlul materialelor și execuției, remedierea defectelor și materialelor, proceduri de acțiuni corective, etc.
- Abordarea deviațiilor, adăugărilor sau variantelor la Documentele Contractului.
- Sistemul de management al Antreprenorului în ceea ce privește documentația curentă pentru executarea Lucrărilor va include subcontractorii și furnizorii acestuia. Se va detalia în primul rând cum se garantează că în executarea Lucrărilor sunt folosite doar documente valabile și aprobate, și în al doilea rând, metoda folosită pentru înregistrarea variațiilor și amendamentelor la documentație.
- Planurile de Control ale Antreprenorului propuse inițial care descriu activitățile de verificare importante și critice bazate pe Documentele Ofertei și Considerațiile personale ale Antreprenorului în ce privește executarea Lucrărilor.

1.11.3 Planurile de Control

Antreprenorul va înainta spre aprobarea Consultantului Supervizare, "PLANURILE DE CONTROL" detaliate pentru toate măsurile de asigurare a calității pentru Lucrări.

Asemenea "PLANURILE DE CONTROL" vor fi înaintate Consultantului Supervizare cu cel puțin o săptămână înaintea începerii Lucrărilor.

"PLANURILE DE CONTROL" vor include controale, după cum este stipulat în Contract precum și controalele pe care Antreprenorul le consideră necesare pentru asigurarea calității lucrării. Pentru fiecare activitate de control, "PLANURILE DE CONTROL" vor descrie tipul, metoda, criteriile de aprobare și documentare și cine este responsabil cu executarea activității.

Dacă Consultantul Supervizare nu aprobă "PLANURILE DE CONTROL" înaintate, atunci "PLANURILE DE CONTROL" vor fi modificat în vederea aprobării. Schimbările ulterioare în vederea asigurării calității nu vor duce la schimbări ale termenului stabilit pentru finalizarea lucrărilor sau ale sumelor contractului.

Planul de Control conținând fazele determinante va fi supus aprobării Inspectoratului de Stat în Construcții în conformitate cu Legea 10 / 1995 privind calitatea lucrărilor în construcții. Aceste "PLANURI DE CONTROL" vor fi prezentate Inspectoratului de Stat în Construcții nu mai târziu de o săptămână înainte de începerea lucrărilor sau a unei secțiuni aprobate din lucrări.

1.12 Cerințe generale

1.12.1 Lucrări de construcții

Toate lucrările pe parte de construcții care vor fi executate pentru modificarea clădirilor sau a unor componente ce fac parte din structura de rezistență a clădirilor și a fundațiilor echipamentelor, vor fi în responsabilitatea Antreprenorului.

Toate lucrările de modificare a construcțiilor se vor face numai pe baza unei expertize întocmite conform legilor în vigoare de către un expert MLPAT.

Toate lucrările de divizare a diferitelor încăperi/incinte/spații necesare adaptării/instalării unor echipamente noi sau reabilite, efectuate prin lucrări de construcții pe șantier, se vor efectua fără afectarea condițiilor normale de funcționare din cealaltă parte rezultată prin divizare.

Dacă din lucrările de construcții efectuate pentru adaptarea/instalarea echipamentelor noi/reabilite pe șantier este afectată arhitectura clădirilor la interior/exterior, Antreprenorul va fi obligat să realizeze toate lucrările de restaurare/refacere a arhitecturii așa cum a fost inițial, înainte de afectare.

Materialele utilizate pe durata execuției lucrărilor de reabilitare a construcțiilor sau a elementelor de construcții vor fi obținute de la același furnizor.

Se vor respecta cerințele de realizare a subturnărilor pentru echipamentele livrate de furnizor.

Amestecul pentru subturnare se va face în conformitate cu rețeta unui laborator specializat.

Se vor efectua obligatoriu teste de calificare pentru fiecare material utilizat la subturnări cu excepția situațiilor în care se transmit documente care certifică conformitatea cu cerințele de calitate impuse.

1.12.2 Demolare, dezasamblare, îndepărtare

Antreprenorul va pregăti orice documentație necesară pentru demolare, îndepărtare sau depozitare în condiții sigure.

Antreprenorul verifică dacă documentația de demontare/dezasamblare este realizată pe baza documentelor existente și a situației reale pe șantier.

Antreprenorul va urmări desfășurarea în bune condiții a operațiunilor de demolare-dezasamblare.

Este nevoie de obținerea acceptului Beneficiarului cu cel puțin 24 de ore înainte de începerea lucrărilor.

Se vor curăța și preda Beneficiarului echipamentele care au fost demontate, așa cum sunt, fără a fi reparate sau modernizate

Deșeurile vor fi sortate după calitatea și tipul materialului (ex. oțel normal, oțel special, cupru, aluminiu, etc) și returnat.

Pentru orice materiale și echipamente responsabilitatea Antreprenorului include demontarea și îndepărtarea lor din zona de lucru într-o zonă de depozitare desemnată de comun acord cu Beneficiarul.

În responsabilitatea antreprenorului se afla și evacuarea deșeurilor nemetalice la groapa ecologică a orașului. Deșeurile metalice aparțin Beneficiarului și vor fi valorificate de acesta, dacă în contract nu se specifica altfel.

Eventualele deseuri periculoase se vor depozita numai la depozite autorizate în acest sens, iar ambalarea și transportul acestora se va face în conformitate cu cerințele legale

1.12.3 Condiții privind nivelul de zgomot

Nivelul de zgomot al echipamentelor prevăzute va fi în concordanță cu limitele zgomotului la care poate fi expus personalul așa cum este definit în standardele românești și internaționale.

Nivelul maxim al sunetului nu va depăși 85 dBA măsurat la 1 m distanță de agregat. Dacă este necesar, pentru îndeplinirea acestei cerințe vor fi prevăzute închideri acustice pentru atenuarea nivelului de zgomot.

1.12.4 Ambalare și transport

Toate componentele vor fi împachetate pentru a fi asigurate împotriva șocurilor și condițiilor meteo în perioada transportului și a depozitării. Toate conductele și ștuturile vor fi protejate cu capace din plastic.

Pe partea exterioară a fiecărui container expediat va fi atașată lista, cu înscrisuri în clar, și o descriere a materialului conținut.

Toate echipamentele sau subsambele vor fi finisate și protejate pentru a oferi cea mai bună protecție contra:

- riscurilor acțiunilor de încărcare, transport, descărcare, depozitare și montare;
- uzurii prin coroziune și/sau eroziune atât la exterior cât și la interior.

Dacă este necesară acoperirea temporară, aceasta va fi livrată de Antreprenor. Eliminarea completă a acestor învelișuri va fi realizată numai înainte de punerea în funcțiune.

Antreprenorul va trebui să asigure transportul coletelor și să obțină toate autorizațiile necesare, inclusiv asigurările și plata acestora.

O copie și un original al listei de coletaj precum și memorandumul de expediere (cerințe privind manipularea specială, instrucțiuni de depozitare, etc.) vor fi transmise Beneficiarului înainte de expediere.

Antreprenorul va investiga toate posibilitățile de acces la beneficiar ținând cont de gabaritul și de greutatea coletelor.

Părțile care nu vor fi complet ansamblate în fabrică vor fi împachetate și securizate pentru a preveni deteriorările în timpul transportului și manipulării.

Articolele deteriorate în timpul ambalării și transportului vor fi reparate/recondiționate pe cheltuielile Antreprenorului.

1.12.5 Livrare, depozitare și manevrare

Antreprenorul va fi responsabil de livrarea, depozitarea, protecția și manevrarea tuturor echipamentelor și materialelor aferente contractului.

Toate componentele vor fi acceptate pe șantier în containere prevăzute cu etichete și însoțite de documentele de livrare. Antreprenorul este responsabil de recepția și inspecția acestor furnituri, pentru depistarea eventualelor lipsuri, defecțiuni sau stricăciuni cauzate de transport.

Toate piesele și componentele - vane, acționări, tronsoane de conducte, etc - vor fi protejate împotriva umidității în vederea evitării coroziunii și a pătrunderii de corpuri străine, cu dopuri și capace de închidere temporară.

Antreprenorul va fi răspunzător de toate defecțiunile, atât la echipamentele noi, cât și la cele existente, provocate de manevrarea neadecvată a acestora în șantier. Antreprenorul va suporta pe cheltuiala lui toate remedierile sau, după caz, înlocuirile, ce se impun în astfel de cazuri.

Antreprenorul va prevedea și va asigura echipamentele necesare de ridicare pentru containere sau lăzi mari în vederea descărcării lor.

Pentru identificarea ușoară a conținutului toate containerele depozitate vor avea etichetele puse la loc vizibil.

1.12.6 Materiale utilizate

Materialele trebuie să fie adecvate pentru scopul și durata de viață propusă în deplină concordanță cu codurile și specificațiile de materiale.

În afara cazului în care nu se specifică altceva, toate materialele trebuie să fie noi.

1.12.7 Excepții

Antreprenorul are obligația de a respecta documentele de licitație și specificațiile din capitolele tehnice. Dacă totuși vor exista excepții, Antreprenorul va trebui să transmită Consultanțului Supervizare o listă detaliată și clară conținând toate excepțiile de la acest capitol sau documentele de referință; lista va trebui să fie aprobată de Consultanțul Supervizare.

1.13 Organizare de șantier, utilități și lucrări temporare

1.13.1 Organizare de șantier

Organizarea lucrărilor de șantier se va desfășura în incinta în spațiile existente disponibile, cu respectarea legislației în vigoare.

Pentru desfășurarea activităților tehnologice, sociale și administrative zilnice de lucru Antreprenorul își va amplasa organizarea de șantier pe spațiile indicate de Beneficiar și precizate în convenția ce va fi încheiată pentru perioada de execuție a lucrărilor.

Componentele organizării de șantier sunt construcții provizorii tip baracă pentru birouri, ateliere, vestiare, spații de depozitare, platforme tehnologice, platforme de preasamblare, etc., și vor funcționa numai pe perioada de execuție a investiției urmând a fi dezafectate la terminarea lucrărilor.

Obiectele cu care va fi mobilată organizarea de șantier la obiect au caracter de provizorat și vor funcționa numai pe perioada execuției, fiind dezafectate la terminarea lucrărilor.

Pentru o bună desfășurare a execuției, va fi necesară separarea provizorie a zonelor de lucru cu panouri.

Protejarea lucrărilor executate până la recepția preliminară este în sarcina Antreprenorului. Se vor proteja împotriva furtului, vandalismului, distrugerilor și împotriva intrărilor neautorizate incintele organizării de șantier la obiect și zonelor punctelor de lucru (locul de desfășurare a lucrărilor).

Pentru activitățile de producție și tehnologice executantul va utiliza baza sa de producție.

La terminarea lucrărilor executantul va elibera suprafețele de teren folosite pentru organizarea de șantier la obiect și va asigura curățirea acestora, redându-le funcționalitatea anterioară.

Cheltuielile necesare lucrărilor de organizare șantier sunt cuprinse în fondul de organizare șantier ce este inclus în valoarea investiției.

Se va iniția un program coordonat cu sistemul de paza și protecție al Beneficiarului, la locul de desfășurare a proiectului.

Se va menține programul pe toată perioada realizării lucrărilor de reabilitare, până la preluarea de către Beneficiar a întregii instalații. Acceptul Beneficiarului precede nevoia pentru paza și protecție a Antreprenorului.

Se va restricționa intrarea persoanelor și a vehiculelor în incinta șantierului și a facilităților existente. Accesul persoanelor și mijloacelor auto ale Antreprenorului se va face în baza unei convenții administrative încheiate între Antreprenor și Beneficiar.

Se va permite accesul numai a personalului autorizat .

Se va păstra un registru pentru angajați și vizitatori, care poate fi pus la dispoziția Beneficiarului, la cererea acestuia.

Beneficiarul va putea controla accesul persoanelor și vehiculelor care au legătură directă cu acțiunile sale.

Se vor pune la dispoziția personalului autorizat legitimații de identificare pentru accesul în incintă. Legitimația trebuie să conțină: fotografia persoanei, numele și un număr de legitimație, angajatorul.

Se va păstra o listă cu persoanele autorizate care, la cerere, se va pune la dispoziția Beneficiarului.

Antreprenorul va organiza serviciul de pază pentru supravegherea non-stop (24 ore din 24) a șantierului.

1.13.2 Căi de acces provizorii la organizarea de șantier

Transportul pentru realizarea lucrărilor se va efectua cu mijloace auto pe drumurile existente în incinta centralei și în zonele învecinate.

1.13.3 Surse de utilități pentru șantier

Organizarea de șantier și punctele de lucru ale executantului vor fi asigurate cu utilități (apă, energie electrică, gaze, etc), prin racorduri provizorii din rețelele existente în incinta dar numai cu acordul beneficiarului.

Localizarea tuturor utilitatilor existente, in limitele lucrarilor de executie propuse si de asemenea, inainte de inceperea oricarei lucrări semnificative, va fi responsabilitatea totală a Antreprenorului. Nici o revendicare de la Antreprenor sosita cu informații incomplete nu va fi luata in considerare de catre Consultantul Supervizare..

Antreprenorul va trebui sa aiba grija in timpul desfasurării lucrarilor pentru a evita defectiuni sau interferente cu utilitatile si va fi responsabil pentru orice defectiuni ulterioare cauzate de el sau de reprezentantii săi, rezultate, direct sau indirect, din ceva facut sau omis.

Beneficiarul va asigura, din rețelele existente din zonele de lucru, locuri de branșare provizorii pentru racordarea rețelilor provizorii necesare Antreprenorului la punctele de lucru și la organizarea de șantier la obiect. Utilitățile temporare, cum ar fi: electricitate, servicii de telefonie, fax, internet, apa industrială, aer comprimat, abur industrial, gaz metan (altul decat cel pentru PIF), vor fi asigurate de Beneficiar, iar Antreprenorul va plăti consumurile masurate pentru utilitățile menționate anterior, în

conformitate cu prevederile contractuale. Costurile serviciilor vor fi descrise prin facturile primite de Beneficiar de la furnizorii de utilități.

Sistemele de masura a tuturor utilitatilor vor respecta reglementarile legale in domeniul metrologic., iar costurile de achizitie, montaj, intretinere si metrologare vor fi in sarcina Antreprenorului.

Fiecare birou și spațiu de depozitare se va dota cu instalație de stins incendiu adecvată spațiului respectiv.

1.13.4 Depozitarea și transportul echipamentelor și materialelor necesare execuției

Materialele, echipamentele și instalațiile tehnologice procurate vor fi depozitate până la montare în depozitul de echipamente existent pus la dispoziție de beneficiar. Antreprenorul va stabili modul de transport auto sau pe calea ferată a subansamblelor și echipamentelor noi, coordonat cu ritmul de introducere la montaj. Subansamblele noi mari vor fi vagonabile, capacitatea maximă a acestora fiind de 30 t. Pentru asigurarea unei bune funcționări Antreprenorul va verifica rețeaua de căi ferate din incintă.

Pentru depozitarea temporară a subansamblelor și echipamentelor noi Antreprenorul va amenaja o suprafață specială de depozitare echipamente, va realiza o platformă de depozitare temporară dotată cu utilaje de ridicat și o magazie specială cu spații reci și calde pentru depozitarea echipamentelor sensibile (armături de reglaj, armături de închidere acționate electric, aparatură de automatizare). Construcțiile mobile sau portabile, sau cele construite cu pardoseli deasupra solului, se vor amplasa astfel încât să respecte normele de protecția și igiena muncii, cât și normele PSI. Se vor fixa rigid pe platforme betonate și vor avea trepte/ scări cu balustrade la ușile de acces din exterior

Antreprenorul trebuie să furnizeze toate echipamentele de lucru, de ridicat și de transport necesare execuției și este responsabil pentru disponibilitatea instalațiilor proprii necesare pentru execuție în conformitate cu proiectul

1.13.5 Servicii sanitare

Asigurarea igienico-sanitară a șantierului de construcții-montaj se va face astfel:

- organizarea de șantier va fi mobilată cu vestiare care vor fi dotate cu grupuri sanitare;

(Beneficiarul nu poate asigura grupuri sanitare pentru personalul executantului)

- Se va prevedea iluminatul birourilor cu lămpi de iluminat adecvate la înălțimea birourilor și iluminat exterior la fiecare ușa de acces.
- Se va asigura încălzirea și condiționarea aerului în birouri. Se vor prevedea echipamente automate pentru a se menține temperaturile ambientale necesare
- șantierul va fi dotat la punctele de lucru cu o trusă de prim ajutor completă;
- va fi nominalizată o persoană care va fi instruită în acordarea primului ajutor în caz de eventuale accidente.

1.13.6 Curățenia în șantier

Avându-se în vedere că aceste lucrări se vor realiza în incinta în zone cu instalații energetice ce pot fi în funcțiune, executantul este obligat să păstreze permanent

curățenia în șantier, să degajeze zonele de lucru de resturile de materiale și de utilaje care nu mai sunt necesare execuției.

La ieșirea din șantier autovehiculele vor fi curățate obligatoriu, dacă va fi cazul.

Antreprenorul va prevedea modul în care subansamblele și materialele vechi rezultate din lucrările de demontare și dezafectare vor fi manevrate pentru a fi scoase, evacuate și depozitate..

Antreprenorul va asigura serviciile de întreținere/curățenie curentă pentru birouri.

La terminarea lucrărilor de reabilitare se vor îndepărta, dezafecta și demola barăciile și se vor dezafecta platformele betonate, utilitățile.

Se va curăța terenul ocupat de organizarea de șantier de obiectele de șantier și de deșeuri rămase în urma demolărilor și dezafectărilor și se va reamenaja terenul din această zonă.

1.13.7 Lucrări temporare

Antreprenorul va trebui să proiecteze pe cheltuiala sa toate lucrările temporare care pot fi cerute pentru execuția lucrărilor. El va trebui să prezinte cu 42 zile în avans orice program al lucrărilor temporare, desene detaliate și calculele suport pentru acestea considerate esențiale de către Consultantul Supervizare. În timp de 42 zile după prezentarea desenele mai sus menționate și a calculelor Consultantul Supervizare va trebui să comenteze sau să aprobe lucrările temporare relevante.

Pentru proiectarea oricărei lucrări temporare chiar dacă există aprobarea din partea Consultantului Supervizare, Antreprenorul rămâne responsabil pentru eficiența acestora, siguranța, întreținerea și pentru toate obligațiile privind aceste lucrări, specificate sau implicate în contract, până la mutarea acestora.

În cazul în care cheltuielile nu sunt prevăzute în listele de prețuri, fiecare în raport cu oricare dintre lucrările temporare, va trebui să fie considerată acoperită de alte rate și prețuri în listele de prețuri și n-ar trebui să fie decontată și nici să fie platită sub un articol separat.

1.13.8 Biroul Consultantului Supervizare

Se va amenaja și menține pe toată durata derulării Contractului un spațiu de lucru suficient pentru două persoane-- minimum o cameră (birou) cu o suprafață minimă de 4 m²/persoana, complet mobilată, echipat cu linii telefonice și internet și dotate cu aer condiționat.

Costurile pentru întreținerea birourilor: curățenie, încălzire și curent electric vor fi suportate de către Antreprenor. Curățenia birourilor se va asigura zilnic.

Costurile pentru telefon, fax și internet vor fi suportate de către Consultantul Supervizare.

Antreprenorul va pune la dispoziția Consultantului Supervizare echipament de protecție pentru 4 persoane incluzând minimum cască de protecție, cască pentru protecția auzului, manșuri de protecție, cizme de protecție.

Antreprenorul va pune la dispoziția exclusivă a Consultantului Supervizare un set echipament topografic (minim 1 nivelă + stație, ruleta 10 m).

Antreprenorul va trebui să ofere ajutor cu capacitățile sale de producție, forța de muncă, utilaje și materiale pentru construcție oricând sunt cerute de către Consultantul Supervizare, având legătura directă sau indirectă cu lucrările. Costurile unui asemenea ajutor vor trebui suportate de către Antreprenor dacă acest ajutor este cerut de către Consultantul Supervizare.

1.13.9 Măsurile de informare și publicitate

Contractorul va asigura măsurile de informare și publicitate pentru organizarea de șantier și pentru obiectivul ce se realizează conform : Manual de Identitate Vizuală pentru Instrumentele Structurale în România, care poate fi accesat la adresa de web :<http://www.fonduri-ue.ro/index.php?sectionId=169>

1.14 Piese de schimb și scule

1.14.1 Piese de schimb

Toate componentele echipamentelor și instalațiilor vor fi livrate împreună cu o cantitate de piese de schimb și consumabile, suficiente pentru o funcționare de 2 ani, în conformitate cu recomandările producătorilor.

Antreprenorul va pune la dispoziție, în dublu exemplar, un catalog al pieselor de schimb. În perioada punerii în funcțiune, toate piesele de schimb vor fi verificate pe baza catalogului și pe baza programului de întreținere recomandat. Orice neconcordanță în îndeplinirea acestei condiții va fi suportată de către Antreprenor.

Toate piesele de schimb livrate vor fi noi, și strict interschimbabile cu piesele pe care ar trebui să le înlocuiască și vor fi tratate și ambalate corespunzător pentru o depozitare îndelungată, în condițiile climatice specifice locației șantierului. Fiecare piesă de schimb va fi marcată corespunzător sau etichetată pe exteriorul ambalajului, purtând denumirea și scopul, iar atunci când mai multe piese de schimb se află ambalate într-o singură casetă sau container, pe exteriorul acestuia, se va atașa o listă generală de conținut împreună cu o listă detaliată în anexă.

Toate casetele, containerele sau alte ambalaje vor fi ambalate și numerotate într-un mod corespunzător pentru o identificare ușoară.

Toate casetele, containerele sau alte ambalaje vor putea fi deschise în vederea inspecției, la cerere. Ambalajul va fi ușor de desfăcut și va permite re-împachetarea. Costul pieselor de schimb va fi inclus în costul total al ofertei.

1.14.2 Scule

Antreprenorul va pune la dispoziție cutii metalice cu încuietore conținând câte două seturi de chei reglabile, chei fixe, lere, șurubelnite, prelungitoare, bancuri de test, extractoare, instrumente de măsură (voltmetre, ampermetre, multimetre) precum și alte dispozitive necesare pentru întreținere, montaj, demontare sau testare.

Sculele vor fi potrivite pentru orice tip de șurub sau piuliță folosită pe șantier, inclusiv pentru dibluri și ancore de fundații. Aceste scule nu trebuie să fi fost folosite anterior la activitățile de construcții-montaj, exceptând cazurile în care Consultantul Supervizare va cere Antreprenorului să demonstreze eficacitatea unei scule speciale. În cazul în care Antreprenorul va necesita folosirea unei astfel de scule speciale, pe perioada șantierului, acesta o va procura și folosi separat.

Sculele destinate fiecărui tip de echipament vor fi depozitate în cutii adecvate, marcate corespunzător sau etichetate. Fiecare sculă va fi identificată iar o listă a sculelor va fi atașată pe fața interioară a capacului.

Fiecare set de scule va fi livrat odată cu echipamentul pentru care a fost destinat.

Sculele speciale indicate și livrate de către furnizori odată cu echipamentele, după montajul echipamentelor vor fi predate de către Antreprenor Beneficiarului.

1.15 Instruirea

Instruirea personalului Autorității Contractante pentru gestionarea, operarea și întreținerea echipamentelor va fi inclusă în ofertă.

Obiectivul instruirii este de a oferi membrilor selectați din personalul Autorității Contractante/Operatorului cunoștințele necesare tehnologice, de operare și întreținere a întregului echipament, instalațiilor și lucrărilor incluse în proiect, pentru a asigura o operare și întreținere corespunzătoare și stabilă a componentelor proiectului, realizate prin contract.

Instruirea de către Antreprenor va acoperi:

- Operarea și înțelegerea corectă a sistemului ca întreg, a sistemelor de control și a tehnologiei aplicate.
- Operarea sistemelor, echipamentului și a utilajelor.
- Controlul calității.
- Întreținerea echipamentului.
- Procedurile de siguranță aplicabile.

Este obligația Antreprenorului de a prezenta un program de instruire adecvat. Instruirile se vor face în limba română.

Instruirea se va referi la implementarea planului de operare și de întreținere descris în manualele de operare și întreținere furnizate de Antreprenor.

Antreprenorul va furniza tot materialul de instruire necesar ajutător, inclusiv notițe, schițe, filme și alte materiale ajutătoare, după necesități, pentru a permite personalului să realizeze atât cursuri individuale, de recapitulare ulterioare cât și cursuri de instruire a personalului substituit.

Vor fi înaintate spre aprobare de către Consultantul Supervizare înainte de începerea instruirii: programul de instruire propus, rezumatul materialului de instruire și modele de material de instruire împreună cu CV-urile instructorilor prevăzuți. Antreprenorul va acoperi toate costurile cu salariile și alte cheltuieli ale personalului desemnat pentru instruire.

1.16 Testele instalațiilor

1.16.1 Generalități

Antreprenorul va trebui să fie responsabil pentru toate costurile operațiunilor necesare pentru reglarea și testarea echipamentelor înainte ca acestea să fie achiziționate.

Pe întreaga durată a efectuării testelor, Antreprenorul va fi complet responsabil pentru păstrarea, întreținerea și remedierea oricăror defecte ale echipamentelor și va trebui să asigure toată forța de muncă, supervizarea, aparatura, materialele și depozitele, instrumentele, etc. necesare pentru aceste operațiuni.

Antreprenorul va trebui să asigure toate instrumentele necesare, aparatele de măsură și personalul calificat potrivit pentru efectuarea testelor și costul acestora va trebui inclus în prețurile oferite.

Dacă orice parte a utilajului sau a procesului nu corespunde performanțelor garantate sau nu funcționează corect, Antreprenorul va trebui să modifice sau să

Înlocuiește, pe cheltuiala sa, aceste părți astfel ca utilajul să ajungă la performanțele garantate, în vederea acceptării de către Consultantul Supervizare.

Trei exemplare din toate verificările, certificatele de testare și documentele înregistrate vor trebui furnizate Consultantului Supervizare după fiecare verificare sau test.

1.16.2 Testele în timpul execuției

Antreprenorul va trebui să efectueze în timpul execuției toate testele specificate în standardele relevante, așa cum este cerut în Specificațiile Tehnice, și va trebui să retransmită Consultantului Supervizare trei exemplare ale rezultatelor, verificate corespunzător și care să certifice că utilajele/echipamentele, materialele și lucrările corespund standardelor relevante.

Dacă nu este specificat altfel în continuare, Antreprenorul va trebui să înștiințeze în scris, în minim 14 zile, durata, data și locul tuturor testelor iminente așa încât Consultantul Supervizare sau reprezentanții săi să poată prezenta martorilor aceste teste. Antreprenorul va trebui să furnizeze certificatele testelor în trei exemplare pentru toate testele, cu sau fără martori.

În momentul în care Consultantul Supervizare decide că utilajul/echipamentul sunt în conformitate cu Specificațiile, va înștiința Antreprenorul în scris despre acest lucru.

Dacă după verificare sau teste, Consultantul Supervizare decide că utilajul/echipamentul nu este corespunzător sau că anumite părți ale acestuia sunt defecte sau că acesta nu este în conformitate cu contractul, va putea să-l respingă, înștiințând Antreprenorul, în timp rezonabil în scris, despre decizia sa și motivele pe care se bazează.

1.16.3 Testele la punerea în funcțiune și probele de performanță

Testele premergătoare dării în exploatare vor fi executate când toate componentele și funcțiile: civile, mecanice, electrice și de control sunt finalizate iar rezultatele sunt în concordanță cu condițiile din contract și acceptate de Consultantul Supervizare, gata pentru exploatare. Remedierea defecțiunilor se va face în concordanță cu decizia Consultantului Supervizare, înaintea sau în timpul testelor de dare în exploatare.

Testele se vor executa conform prevederilor normativelor și standardelor naționale aplicabile relevante, în vigoare sau în lipsa acestora conform normativelor internaționale relevante. Cerințele privind probele și testele la punerea în funcțiune, precum și cerințele privind probele de performanță și garanții, sunt incluse în Specificațiile Tehnice Particulare.

Cerințe pentru punerea în funcțiune

Punerea în funcțiune trebuie să urmeze după încheierea lucrărilor de montaj. Scopul punerii în funcțiune este să demonstreze recepția calitativă a instalației și să certifice următoarele:

- că echipamentele funcționează corespunzător cerințelor
- că instalația funcționează ca o entitate
- că instalația funcționează în condiții de siguranță în toate regimurile de funcționare
- că instalația funcționează în parametrii proiectați

- ca instalația realizează randamentul cazanului $\geq 87\%$ și concentrația de NOx $\leq 197\text{mg/Nmc } 6\%\text{O}_2$ gazele evacuate fără adaos de uree sau alți reactivi pe circuitul aer – gaze al cazanului

În cadrul probei de 72 de ore se vor demonstra parametrii garantati la sarcina nominală.

În următoarele 15 de zile după proba de 72 de ore se vor efectua probe pentru dovedirea parametrilor de performanță și la sarcinile cazanului de 60% și respectiv 75%.

Antreprenorul va realiza punerea în funcțiune și va demonstra testele de performanță și garanțiile funcționale.

1.17 Protecția muncii

Toate lucrările se vor desfășura în strictă concordanță cu legislația română în particular Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/ 2006, precum și cu Legislația Uniunii Europene privind Protecția muncii.

Pericole Posibile. Se atrage atenția Antreprenorului cu privire la pericolele care pot apărea în timpul executării Lucrărilor, ce pot afecta sănătatea și siguranța muncitorilor săi, angajaților Autorității Contractante și publicului în general.

Următoarele domenii de lucru pot implica pericole serioase, prin urmare trebuie întreprinse acțiuni adecvate, pe cât posibil, pentru a reduce riscurile:

- Excavari
- Lucrul la înălțime (ex. Căderi, prăbușirea materialelor)
- Spații închise (ex deficiența de oxigen, gaze/vapori/fum otrăvitor, gaze explozive)
- Canalizări, namol în bazine, camere și conducte (ex leptospiroza/boala lui Weil, înec, gaz otrăvitor)
- Ridicarea greutăților (ex echipament corespunzător, teren stabil, șofer profesionist /aruncător /manipulant calificat)
- Suprapunere cu acțiunile Autorității Contractante (ex. Stație operațională și echipament existent)
- Depozitarea substanțelor periculoase, manipularea și folosirea lor (ex. Chimicale, explozive)
- Manipularea controlată a deșeurilor materiale

Siguranța și Metoda de execuție. Înaintea începerii oricărei operațiuni periculoase, Antreprenorul va înainta Consultantului Supervizare spre aprobare Instrucțiunile în ceea ce privește Siguranța/Metoda de execuție. Acolo unde Consultantul Supervizare consideră necesar, un studiu HAZCON va fi întreprins de către Antreprenor și convenit cu Consultantul Supervizare înainte ca Metoda de Execuție să fie pregătită.

Instruire. Toți muncitorii trebuie să fie instruiți corespunzător, înaintea începerii lucrului și trebuie supravegheați corespunzător în timpul execuției.

Utilaje sigure. Toate instalațiile și echipamentul trebuie să fie corespunzătoare sarcinii care va fi executată și inspectate/testate corespunzător înainte de punerea în funcțiune.

Raportare. Antreprenorul va trimite Consultantului Supervizare detaliile oricărui accident cât mai curând posibil după eveniment. Antreprenorul va păstra registre și va face rapoarte privind sănătatea, siguranța și bunăstarea persoanelor, și pagubele asupra proprietății, la solicitarea Consultantului Supervizare.

Îndepărtare de pe Șantier. Consultantul pentru Supervizare va cere Antreprenorului să înlăture (sau să intervină pentru a fi îndepărtată) orice persoană angajată la Lucrări care persistă în a avea un comportament care poate aduce prejudicii siguranței, sănătății sau protecției mediului. În mod similar, orice echipament care este nesigur va fi înlăturat de pe șantier.

Zone restricționate. În orice parte a Șantierului care este desemnată ca "Zonă Restricționată" nu se poate intra fără un «Permis de Muncă». Toate zonele ocupate de echipamente activate, operaționale, mecanice, electrice sau chimice, și canale colectoare 'activate', guri de vizitare și magazine vor fi semnalate "Zonă Restricționată".

Antreprenorul nu va permite nici unui muncitor sau subcontractor să intre în vreo astfel de zonă până când nu i s-a emis un permis. Când Antreprenorul solicită un astfel de permis, notifică Consultantul Supervizare cu 7 zile înainte și acesta din urmă va aranja cu autoritățile competente eliberarea permisului. Când Antreprenorul primește un astfel de permis, acesta se va conforma tuturor măsurilor de precauție care ar putea fi specificate în acesta și va păstra permisul până la sfârșitul perioadei acoperite de acesta, înainte de a-l înapoia Consultantului Supervizare.

Conformarea cu cerințele stipulate în permis nu îl va absolve pe Antreprenor de îndeplinirea responsabilităților stipulate în Contract.

Mediu periculos. Antreprenorul va furniza echipamentul de monitorizare necesar pentru accesul în medii periculoase sau potențial periculoase. Monitorizarea tuturor mediilor periculoase sau potențial periculoase va fi înregistrată și va fi păstrat un registru corespunzător de către Antreprenor.

Măsuri de Urgență. Se vor face demersurile corespunzătoare pentru intervenție în caz de urgență, incluzând:

- Echipament de prim ajutor (pansamente etc.)
- Persoana(e) instruită(e) pentru acordarea primului ajutor
- Comunicarea cu, și transportul la, cel mai apropiat spital cu secție de urgență
- Echipament de monitorizare
- Echipament de salvare
- Echipament de stingere a incendiilor
- Comunicarea cu cel mai apropiat centru de Pompieri.

Antreprenorul va prevedea tot echipamentul de salvare necesar care va fi verificat și întreținut în mod regulat. Un registru cu verificările echipamentului va fi păstrat pe șantier. Antreprenorul se va asigura ca un număr suficient din totalul muncitorilor săi sunt instruiți în ceea ce privește folosința aparatului cu oxigen și a tehnicilor de salvare.

Echipamentele de protecție a personalului vor fi disponibile și folosite de muncitori atunci când este cazul, incluzând :

- Căști de protecție
- Ochelari de protecție
- Căști pentru protecția auzului
- Șalopete

- Mănuși de protecție
- Cizme de protecție

1.18 Managementul de mediu

Pentru abordarea potențialului impact asupra mediului legat de construcția lucrărilor, Antreprenorul va trebui să pregătească un Plan de Management al Mediului (PMM) care să cuprindă acțiunile în timpul execuției, precum și de remediere la sfârșitul contractului.

1.19 Autorizația de construcție / demolare

Redactarea, conținutul și aprobările legale sunt descrise complet în Legea 453/2001 care amendează Legea 50/1991 pentru Autorizarea Construcțiilor precum și prevederile Legii 401/din 07.10.2003 pentru modificarea și completarea Legii 50/1991.

Documentația trebuie să includă capitole pentru:

- Managementul Mediului
- Sănătate și Siguranță
- Metode de execuție propuse pentru execuția obiectelor cu lucrări complexe.

Întrucât Autorizația de Construcție / Demolare trebuie să fie obținută înainte de începerea lucrărilor în teren, Antreprenorul va coordona în așa fel redactarea documentației de mai sus încât să se respecte datele intermediare prevăzute în prezenta documentație.

În cazul în care în avizele necesare pentru obținerea autorizației de construire apar cerințe sau condiționări ale autorităților competente suplimentare față de instalația proiectată de contractor, acesta este obligat să includă realizarea acestor cerințe, revizuiind documentația în termen de 7 zile.

Taxele pentru eliberarea autorizației de construcție/demolare se suportă de către beneficiar.

SECȚIUNEA 2

SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE

2. SPECIFICAȚII TEHNICE GENERALE

Acest capitol prezintă principalele condiții și norme ce trebuie respectate de către Antreprenor în cadrul lucrărilor ce vor fi proiectate și executate pentru acest contract.

2.1 Standarde, normative și reglementări de referință

2.1.1 Legi general aplicabile

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

Legea nr. 50 / 1991 republicată în 2004 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu toate modificările și completările ulterioare;

Ordinul nr.839/12.10.2009 MDRL pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a legii nr.50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții

P130 / 1999 Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor.

HG nr. 766 /1997 - Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare.

- activitatea de metrologie în construcții;
- conducerea și asigurarea calității în construcții;
- stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor;
- urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și post utilizarea construcțiilor;
- agrementul tehnic pentru produsele care vor fi folosite în construcții;
- autorizarea și acreditarea laboratoarelor de analize și încercări în construcții;
- certificarea de conformitate a calității produselor, procedurilor și echipamentelor noi folosite în construcții.

HG nr. 273/1994 pentru aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora cu modificările și completările ulterioare.

C142-85 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolației la elementele de instalații ;

HG nr. 28/2008 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

2.1.2 Măsuri de siguranță și securitate în timpul lucrului

Legea nr. 319 / 2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;

HG 300/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătatea în muncă pentru santierelor temporare sau mobile cu modificările și completările ulterioare

Norme generale pentru protecția muncii - 2002, aprobate prin Ordinul nr. 508/20.11.2002 al Ministerului Muncii și Solidarității Sociale și Ordinul

nr.933/25.11.2002 al Ministerului Sănătății și Familiei cu modificările și completările ulterioare

„Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții” aprobat de MLPAT (Ordinul Nr. 9/N/15.01.1993);

Norme metodologice pentru aplicarea legii nr. 309 / 2006 aprobate prin Hotărârea de Guvern nr. 1425 / 2006;

2.1.3 Măsuri pentru stări de urgență produse de incendiu

Legea nr. 307 / 2006 privind apărarea împotriva incendiilor;

„Norme generale privind prevenirea și stingerea incendiilor” aprobate prin ordinul M.A.I. nr. 163/28.02.2007;

Ordinul 80/2009 MAI pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă cu modificările ulterioare.

Ordinul M.A.I. (Ministerul Afacerilor Interne) nr. 1474 / 2006 pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență cu modificările și completările ulterioare

Ordinul M.A.I. nr. 130 / 2007 pentru aprobarea Metodologiei de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu;

Standardul C 300 / 1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

NP 086 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor.

2.1.4 Sisteme de securitate la incendiu – obligatoriu aplicabile

P118/99 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

Legea privind apărarea împotriva incendiilor nr. 307/2006.

PE 009/93 „Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice”

H.G. nr. 1739/2006 privind aprobarea categoriilor de construcții și amenajările care se supun avizării sau autorizării privind securitatea la incendiu

Ordinul Ministerului Afacerilor Interne nr. 163/2007 pentru aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor

Ordinul M.A.I. nr. 1435/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă

Standardul C 300 / 1994 aprobat prin Ordinul MLPAT nr. 20/N/11.06.1994 Ordin de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

NP 086 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor

Ordinul MAI nr. 1474/2006 pentru aprobarea Regulamentului de planificare a activității de prevenire a situațiilor de urgență.

2.2 Prescripții, instrucțiuni, norme , standarde

Producătorul va specifica normele și standardele aplicate la proiectare, fabricație, montaj și reparații, respectiv:

- Normative, standarde românești și europene în vigoare la data livrării echipamentelor;

- Standardele din grupa ISO 9000 privitoare la asigurarea calității.

- Standarde de fabricație ale furnizorilor de echipamente;

Echipamentele vor fi însoțite de "declarația de conformitate" și vor avea marcajul european de securitate – CE.

Prescripțiile, instrucțiunile, normele și decretele care s-au avut în vedere la proiectare și trebuie respectate la contractare, recepție, transport, montaj, probe, exploatare, întreținere și reparații sunt următoarele:

2.2.1 Prescripții energetice generale

- PE 224/89 - Normativ privind proiectarea instalațiilor termomecanice ale termocentralelor;
- PE 012/92 – Regulament privind asigurarea funcționării economice a centralelor electrice;
- PE 022-1/86 – Prescripții generale de proiectare a centralelor termoelectrice și a rețelelor de termoficare;
- PE 003/79 – Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice (modificarea 1-1984);
- PE 009/93 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea transportului și distribuția energiei electrice și termice;
- PE 017/83 – Regulament privind documentația tehnică în exploatare (modificarea 1-1985), republicat în 1997;
- PE 118/92 – Regulament general de manevre în instalațiile electrice (republicat în 1995)
- PE 023/82 – Regulament privind îndatoririle personalului de deservire operativă din tură, din centrale și rețele electrice (modificarea 1- 1985);
- PE 024/96 – Regulament privind instruirea pentru formarea, întreținerea și perfecționarea profesională a personalului din RENEL;
- PE 205/81 – Norme de protecția muncii pentru partea mecanică a centralelor electrice;
- PE 213/94 – Regulament general de manevre în instalațiile termomecanice;
- PE 218/98 – Regulament de exploatare tehnică privind regimul chimic al apei și aburului în centralele electrice și termice;
- PE 248/96 – Instrucțiuni privind proiectarea antiseismică a instalațiilor și echipamentelor energetice din centralele electrice clasice;
- PE 502 – Normativ privind dotarea instalațiilor tehnologice cu aparate de măsură și de automatizare;
- PE 510-1/96 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Protecția instalațiilor termomecanice;
- PE 511/84 – Normativ privind marcarea instalațiilor electrice, mecanice și de automatizare din CET și CTE (republicat în 1994);
- PE 703-1/81 – Norme de protecție a muncii la lucrările de montaj ale centralelor electrice (republicate în 1994);
- PE 865/74 – Condiții tehnice pentru vane și ventile cu acționare electrică.

2.2.2 Managementul riscurilor industriale

Lista actelor normative aplicabile

- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 273/14.06.1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 940/19.07.2006 pentru modificarea și completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin HGR nr. 273/14.06.1994;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 1303/24.10.2007 privind completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin HGR nr. 273/14.06.1994;
- Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 51/05.02.1996 pentru aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție.
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 675/03.07.2002 privind modificarea și completarea HGR nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 1231/01.10.2008 privind modificarea HGR nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 622/21.04.2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții cu modificările și completările ulterioare
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 584/15.04.2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a echipamentelor sub presiune;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 1.168/29.09.2005 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 584/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a echipamentelor sub presiune;
- Ordinul Ministerului Economiei și Finanțelor- OMEF nr. 2968/08.10.2008 : Lista standardelor române care adoptă standardele europene armonizate, referitoare la recipiente simple sub presiune;
- Ordinul Ministerului Economiei și Finanțelor- OMEF nr. 2969/08.10.2008 : Lista standardelor române care adoptă standardele europene armonizate, ale căror prevederi se referă la echipamente sub presiune;
- Legea nr. 64/21.03.2008 privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil;
- HGR 1488/25.11.2009 pentru modificarea anexei nr.1 la Legea 64/2008 privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil

- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 1407/04.11.2008 pentru modificarea și completarea anexelor nr. 1 și 3 la Legea 64/2008 privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 752/14.05.2004 privind stabilirea condițiilor pentru introducerea pe piață a echipamentelor și sistemelor protectoare destinate utilizării în atmosfere potențial explozive;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 461/05.04.2006 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 752/2004 privind stabilirea condițiilor pentru introducerea pe piață a echipamentelor și sistemelor protectoare destinate utilizării în atmosfere potențial explozive;
- Ordinul Ministrului Industriei și Comerțului – OMIC nr. 1587/25.07.1997 pentru aprobarea categoriilor de construcții și instalații industriale generatoare de riscuri tehnologice;
- Ordonanța Guvernului României - OG nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- Legea nr. 440/27.06.2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului României nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- Ordinul Ministrului Industriei și Comerțului – OMIC nr. 293/1999 pentru aprobarea Normelor Metodologice privind verificarea calității lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- Ordinul Ministrului Industriei și Comerțului – OMIC nr. 323/23.10.2000 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea lucrărilor de montaj;
- PE 224/1989 – Normativ pentru proiectarea instalațiilor termomecanice ale termocentralelor;
- PE 013/1994 – Normativ privind metodele și elementele de calcul a siguranței în funcționare a instalațiilor energetice;
- ORDINUL Nr. 35/06.12.2002 pentru aprobarea "Regulamentului de conducere și organizare a activității de mentenanță" Cod ANRE: 035.1.2.0.7.0.06/12/02.

2.2.3 Prezentarea factorilor de risc tehnic/tehnologic și a măsurilor de prevenire a acestora

Dintre factorii de risc tehnic/tehnologic aferenți sistemului proiectat amintim următorii:

- șocurile;
- coroziunea;
- erorile inițiale de montare;
- erorile de operare;
- disfuncțiile din sistem;
- acționarea defectuoasă a armăturilor;
- oprirea componentelor acționate electric ca urmare a căderii tensiunii;

Factori de risc intrinseci care pot interveni pe parcursul realizării lucrărilor prezentate în această documentație pot fi:

- incompatibilitatea materialelor aferente instalației cu condițiile de exploatare impuse (clasă de calitate necorespunzătoare, caracteristici mecanice și elastice necorespunzătoare);

- configurația geometrico-structurală necorespunzătoare (dimensionarea necorespunzătoare a elementelor circuitului, traseu necorespunzător);
- defecte de fabricație (neomogenități chimice și structurale, defecte de material, granulație necorespunzătoare);
- montaj necorespunzător (calitate necorespunzătoare a îmbinărilor sudate, nerespectarea configurației traseului etc.);
- fisurarea conductelor de transport
- întreruperea alimentării cu energie electrică;
- defectarea sistemelor de automatizare;
- blocarea armăturilor.

Măsurile de prevenire a factorilor de risc care trebuie luate în fazele următoare de proiectare sunt:

- alegerea materialelor elementelor de conductă se va face conform parametrilor de calcul ai fiecărui circuit;
- alegerea unor echipamente cu fiabilitate ridicată;
- toate materialele folosite se vor certifica conform prevederilor SR EN 10204/2005;
- grosimile pereților conductelor sunt calculate funcție de materialul ales și de parametrii de calcul ai circuitului;
- se vor efectua calcule de elasticitate și analize de tensiuni pe traseele circuitelor de conducte;
- pe circuit se vor prevedea suporturi care să preia deplasările conductei;
- pentru evitarea folosirii unor materiale cu defecte de fabricație, furnizorul va efectua controale pe lot, pe probe prelevate pe 2 elemente (verificarea compoziției chimice, încercarea la tracțiune a materialului de baza, verificarea respectării toleranțelor la diametrul exterior și la grosimea de perete conform standardelor în vigoare) și va întocmi certificate de calitate care vor însoți furnitura;
- sudurile efectuate pe șantier vor fi verificate conform listei cantităților de lucrări care va fi elaborată de proiectant;
- pentru orice abatere de la proiect la faza de procurare și montaj se va obține acordul proiectantului;
- după efectuarea montajului se va efectua o probă hidraulică a instalației la presiunea precizată pentru fiecare circuit în schema izometrică a acestuia.

Factorul uman implicat constituie de asemenea un factor important de risc. Acesta grupează toate erorile umane care se manifestă în activitate. Erorile umane în exploatare pot fi:

- manevre greșite, interpretarea eronată a unor informații, comunicarea defectuoasă;
- erori făcute în activitatea de mentenanță;
- nerespectarea procedurilor de supraveghere tehnică, control, întreținere.

Măsurile de prevenire a acestor factori de risc sunt:

- instruirea personalului privind exploatarea, întreținerea și repararea instalației;
- verificarea periodică a cunoștințelor personalului;

Înainte de începerea lucrărilor de montare se va proceda la pregătirea în vederea asigurării frontului de lucru.

Începerea lucrărilor se va face numai în baza autorizației de lucru, care va cuprinde măsurile ce trebuie respectate pentru evitarea producerii accidentelor de muncă, distrugerii ale instalațiilor, declanșarea de incendii în zona de lucru.

Autorizația de lucru va fi însoțită obligatoriu de o notă care va cuprinde:

- izolarea zonelor de lucru cu mijloace și materiale de avertizare corespunzătoare,
- izolarea electrică, termică și hidraulică a circuitelor asupra cărora se intervine,
- instruirea formațiilor de lucru cu normele specifice activității cu privire la protecția muncii și PSI,
- verificarea dispozitivelor de lucru și a sculelor utilizate în ce privește starea și buna lor funcționare,
- verificarea înzestrării personalului de execuție cu echipamentul individual de protecție corespunzător,
- eliberarea căilor de acces în preajma circuitelor și stabilirea traseelor de circulație,
- păstrarea în perfectă stare de curățenie a locului de muncă,
- se va evita depozitarea și manipularea de materiale inflamabile pentru spălarea, curățirea și ștergerea pieselor în zona de intervenție, având în vedere pericolul de incendiu pe care acestea îl reprezintă; se recomandă efectuarea acestor operațiuni într-un spațiu adecvat cu luarea măsurilor preventive necesare.

2.2.4 Managementul riscului de incendiu

Antreprenorul în calitate de proiectant de construcții și amenajări, de echipamente și instalații va respecta prevederile legii nr. 307/ 2006 Secțiunea 7 și va realiza următoarele:

- Scenarii de securitate la incendiu și să evalueze riscurile la incendiu.
- Să cuprindă în documentații măsurile de apărare împotriva incendiilor și echipamentele de protecție specifice
- Să asigure asistența tehnică necesară pentru realizarea măsurilor de apărare împotriva incendiilor conform Legii nr.307/21.07.2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- Ordinul Ministerului Administrației și Internelor OMAI nr. 163/28.02.2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ordinul Ministerului Administrației și Internelor OMAI nr. 80 / 06.05.2009 pentru aprobarea Normelor Metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă.
- Normă metodologică din 06.05.2009 de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă
- Hotărârea Guvernului României HGR nr. 1739/06.12.2006 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu;

- Ordinul Ministerului Administrației și Internelor OMAI nr.712/23.06.2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
- Ordinul Ministerului Administrației și Internelor OMAI nr.786/02.09.2005 privind modificarea și completarea OMAI nr.712/2005;
- Hotărârea Guvernului României HGR nr. 537/06.06.2007 privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire și stingere a incendiilor;
- PE 009/1993 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice;
- P 118/1999 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

2.2.5 Prezentarea factorilor de risc de incendiu și a măsurilor de prevenire

Circuitul termomecanic care face obiectul acestei lucrări este amplasat atât în spațiu închis cât și deschis.

Identificarea riscului de incendiu reprezintă procesul de stabilire și determinare a factorilor care pot genera, contribui și / sau favoriza producerea, dezvoltarea și/ sau propagarea unui incendiu.

Principalii factori utilizați la identificarea riscului de incendiu sunt :

- sursele de aprindere existente
- incompatibilitatea dintre natura incendiilor și substanțele de stingere utilizate;
- condițiile (împrejurările) preliminare care pot determina sau favoriza aprinderea.

Factorii de risc de incendiu în instalație pot fi: scurtcircuit la acțiunile electrice ale robinetelor; izolație termică sau materiale de întreținere (lavete, cârpe) îmbibate cu substanțe inflamabile, ulei, etc.

Măsurile de prevenire a incendiilor luate în considerare la faza de proiectare și care trebuie realizate la transport, depozitare, montaj, exploatare, întreținere și reparații sunt:

- spațiile de depozitare, montaj, exploatare, întreținere și reparații vor fi dotate cu instalații sanitare și toate dotările de securitate la incendiu conform legii;
- alegerea unor substanțe de stingere compatibile cu natura incendiilor posibile ;
- în perioada de montaj, executantul are obligația de a asigura securitatea obiectivelor învecinate împotriva incendiilor și de a dota locurile de muncă cu materiale și echipamente de stins incendiu;
- se vor lua măsurile impuse de normele lucrărilor cu foc deschis, sudură electrică și tăiere cu flacăra;
- execuția lucrărilor din prezentul proiect se va face astfel încât să nu se blocheze căile de acces pentru intervenție în caz de incendiu;
- materialele utilizate la izolarea termică a conductelor vor fi incombustibile și se vor asigura împotriva îmbibării cu substanțe inflamabile, motorină, ulei sau păcură și vor fi complet evacuate după terminarea montajului.

Se interzice pornirea instalației după reparație sau revizie dacă se constată că izolația termică este îmbibată cu ulei; în aceste situații se va proceda la înlocuirea porțiunilor de izolație termică îmbibate cu ulei.

2.2.6 Managementul riscurilor de accidentare și al îmbolnăvirilor profesionale

2.2.6.1. Lista actelor normative aplicabile

- Legea nr. 319/14.07.2006 a securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 1425/11.10.2006 Normă metodologică de aplicare prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/28.06.2006;
- Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale - OMMPS nr.235/26.07.1995 privind aprobarea Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 1048/09.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 300/02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare sau mobile;
- Hotărârea Guvernului României - HG nr. 601/13.06.2007 pentru modificarea și completarea unor acte din domeniul securității și sănătății în muncă;
- SR OHSAS 18001/2008 Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Cerințe.
- PE 205/1981 – Norme de protecție a muncii pentru partea mecanică a centralelor electrice;
- PE 703/1981 – Norme de protecție a muncii la lucrările de montaj ale centralelor electrice.

2.2.6.2. Prezentarea factorilor de risc din punctul de vedere al securității muncii (locuri și operațiuni periculoase) și măsurile de protecție a muncii

La executarea lucrărilor de montare și demontare se vor respecta din legile și normativele de mai sus următoarele capitole:

- Norme specifice de securitate a muncii pentru construcții metalice;
- Norme de protecție a muncii privind încărcarea, descărcarea, manipularea și depozitarea materialelor;
- Norme de protecție a muncii privind prevenirea și stingerea incendiilor și autoaprinderilor;
- Tehnica securității muncii privind instalațiile și echipamentele electrice;
- Mijloace individuale de protecție a muncii;
- Prim ajutor în caz de accidentare;
- Norme de protecție a muncii la lucrările de sudură;
- Norme de protecție a muncii privind macarale și mecanisme de ridicat;
- Norme de protecție a muncii pe timp friguros.

Principali factori de risc de accidentare și îmbolnăviri profesionale cu care se confruntă orice participant în procesul de muncă sunt :

- neutilizarea echipamentului individual de protecție și alte mijloace de protecție acordate obligatoriu și gratuit salariaților, precum și altor categorii de persoane care desfășoară activități la persoane juridice sau fizice;

- nerespectarea instrucțiunilor de protecția muncii specifice locului de muncă, respectiv activități depuse de persoanele participante la procesul de muncă;
- utilizarea de echipamente tehnice necorespunzătoare din punct de vedere al prevederilor din normele, standardele și din alte reglementări referitoare la protecția muncii, în sensul că acestea nu trebuie să pună în pericol sănătatea sau viața salariaților;
- utilizarea de echipamente tehnice în lipsa aparaturii de măsură, control, semnalizare și protecție sau în condițiile neîntreținerii acestora într-o stare ireproșabilă de funcționare;
- nerespectarea instrucțiunilor de exploatare a instalațiilor și echipamentelor tehnice, precum și a tehnologiilor de lucru specifice;
- desfășurarea activității fără autorizație din partea inspectoratului teritorial de muncă, pentru funcționarea unității în condițiile legii din punct de vedere al protecției muncii;
- lipsa măsurilor tehnice, sanitare și organizatorice de protecție a muncii, corespunzător condițiilor de muncă și factorilor de mediu specifici unității, respectiv activităților din cadrul unității sau nerespectarea acestora;
- nerespectarea obligațiilor ce-i revin conform legii de către conducerea persoanei juridice în privința stabilirii atribuțiilor și răspunderilor ce le revin participanților din subordine la procesul de muncă, corespunzător funcțiilor exercitate;
- neelaborarea de reguli proprii pentru aplicarea normelor de protecția muncii, corespunzător condițiilor de desfășurare a activității la locul de muncă;
- neefectuarea controlului în ce privește cunoașterea și aplicarea de către toți participanții la procesul de muncă, a măsurilor tehnice, sanitare și organizatorice stabilite în conformitate cu prevederile legii în domeniul protecției muncii;
- neinformarea fiecărei persoane asupra riscurilor la care se expune la locul de muncă, precum și asupra măsurilor de prevenire necesare;
- angajarea de persoane neautorizate pentru exercitarea de meserii la care sunt prevăzute în mod expres prin normele de protecția muncii condiții speciale de autorizare;
- nesesizarea și/sau nesemnalaarea la timp a oricăror defecțiuni tehnice sau situații care constituie pericole potențiale de accidentare sau îmbolnăvire profesională;
- nerespectarea cu rigoarea necesară a instrucțiunilor, normelor și procedurilor de mentenanță preventivă;
- nespecificarea în instrucțiunile de lucru a acțiunilor și măsurilor ce trebuie întreprinse în cazul producerii accidentelor;
- neadoptarea de măsuri de bună organizare și crearea unor condiții optime de lucru, în scopul prevenirii stresului la locul de muncă;

Factorii de risc din punct de vedere al securității muncii pentru montarea circuitelor de conducte pot fi:

- lumina iradiată de arcul voltaic la sudarea electrică și la stiloscoparea materialelor pe perioada montajului;
- lucrări cu foc deschis, sudură sau tăiere;

- utilizarea mașinilor și dispozitivelor de tăiere cu disc;
- folosirea de schele provizorii la demontare, respectiv la montare, și circulația în vecinătatea acestora;
- lucrări la înălțime sau în apropierea unor instalații în funcțiune ;
- verificarea îmbinărilor sudate cu raze gama sau/și lichide penetrante;
- zonele cu sarcini ridicate în cârligul instalațiilor de ridicat;
- suportii nereglați ai conductelor;
- podestele și scările cu urme de ulei sau motorină;
- punerea în funcțiune de la starea rece până la atingerea parametrilor de regim.

Măsurile de prevenire a factorilor de risc luate în această lucrare sunt:

- toate operațiile se vor face sub conducerea directă a responsabilului lucrării;
- se vor prevedea avertizoare de pericol în zonele care prezintă pericol de accidentare;
- se vor afișa în locuri vizibile marcaje care să indice sarcina admisibilă pe platforme și scări și se va urmări nedepășirea lor de către personal;
- schelele provizorii vor fi bine fixate și marcate pentru sarcinile admisibile;
- platformele și scările vor fi menținute în stare curată neadmițându-se depozitarea pe ele a obiectelor de orice fel;
- se vor face instructaje cu muncitorii astfel încât fiecare să-și cunoască locul și obligațiile ce-i revin în timpul lucrării;
- cablurile de legare trebuie să corespundă sarcinii care se ridică, înscrisă pe fiecare element în parte, să nu prezinte îndoituri, ștrangulări, fire rupte, să fie ferite de muchiile ascuțite ale pieselor prin adaosuri de lemn sau metalice;
- sarcinile se vor lega la dispozitivul de ridicat numai de către muncitorii instruiți în acest scop și numiți prin decizie drept "legători de sarcină"
- comanda de ridicare se va da numai de o singură persoană și anume maestrul responsabil de lucrare după ce s-a convins că:
- legătura pentru ridicare (demontare) este corect realizată;
- este asigurată supravegherea corespunzătoare – și personalul de deservire este instruit și la posturi;

Se va controla:

- stabilitatea (echilibrul) sarcinii;
- îmbinările cu cleme ale cablurilor;
- eventualele tendințe de alunecare a legăturilor.
- continuarea ridicării (coborării sarcinii) este permisă numai dacă totul este în perfectă ordine;
- accesul în zonele de lucru la înălțime se face numai pe scările de acces și podestele confecționate și montate
- pentru lucrările la nivelele superioare se vor utiliza numai muncitori cu vârstă peste 18 ani, bine instruiți care nu suferă de rău de înălțime sau afecțiuni care le interzic lucrul la înălțime;

- în timpul efectuării lucrărilor care necesită aplicarea lucrătorilor în afara balustradelor, efectuarea de operații pe construcții metalice în situații în care este posibilă căderea de la înălțime a personalului, asigurarea cu ajutorul centurilor de siguranță este obligatorie.
- legarea se va face numai de elemente sigure și fixe ale instalației sau construcției care nu sunt afectate de procesul tehnologic în curs de desfășurare.
- admiterea la lucru pe platforme se va face numai după verificarea și preluarea acestora de către responsabilul de lucrare.
- în efectuarea lucrărilor de montare sau de demontare la nivelurile superioare, sculele și materialele mărunte se vor păstra numai în cutii sau lădițe speciale. Lăsarea acestora la voia întâmplării precum și aruncarea deșeurilor de materiale sau a altor obiecte de la înălțime sunt strict interzise.
- schelele provizorii vor fi bine fixate și marcate pentru sarcinile admisibile;
- platformele și scările vor fi menținute în stare curată neadmițându-se depozitarea pe ele a obiectelor de orice fel;
- se vor prevedea avertizoare de pericol în zonele care prezintă posibilitatea de accidentare;
- se va separa eficient sectorul de montaj de cel de exploatare;
- personalul care lucrează la înălțime va fi asigurat cu centuri de siguranță și verificat înainte de începerea lucrării dacă este apt pentru astfel de lucrări;
- nu se va lucra sub sarcina ridicată în cârligul instalațiilor de ridicat;
- se vor folosi obligatoriu căștile de protecție și întreg echipamentul corespunzător lucrărilor prestate (ochelari, mănuși, șorțuri, etc);
- se vor monta panouri de protecție împotriva radiațiilor atât pentru personalul operativ cât și pentru personalul aflat în zona acestora;
- se vor lua măsurile impuse de normele lucrărilor cu foc deschis și tăierea cu flacăra;
- se va separa eficient sectorul de demontare de cel în exploatare;
- în perioada de demontare, executantul are obligația de a asigura securitatea obiectivelor învecinate împotriva incendiilor și de a dota locurile de muncă cu materiale și echipamente de stins incendiu;
- sudorii vor trebui autorizați conform prescripțiilor în vigoare;
- întreprinderea de montaj va pune la dispoziția sudorilor și echipei de montaj întregul echipament de protecție din fondurile acesteia;
- beneficiarul va urmări ca executantul să predea locul de muncă curat inclusiv spațiile în care în timpul montajului s-au depozitat provizoriu materialele;
- se va interzice accesul persoanelor străine în zonele de montaj sau exploatare.
- se va interzice accesul persoanelor străine în zonele de montare / demontare;
- spațiile de depozitare, de demontare, vor fi iluminate, încălzite, ventilate și dotate cu instalații sanitare și toate dotările pentru securitatea muncii și securitatea la incendiu conform legii;

- măsurile preconizate pentru înlăturarea pericolului de accidentare în locurile periculoase nu necesită fonduri suplimentare fiind cuprinse implicit în valoarea lucrării sau sunt măsuri organizatorice care revin personalului de exploatare.
- beneficiarul lucrării este obligat să asigure însușirea temeinică de către întregul personal a măsurilor de prevenire a accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale și să se asigure respectarea conștientă a măsurilor respective.
- în fiecare loc de muncă se vor afișa instrucțiuni cu prevederile care trebuie respectate pentru evitarea accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale, precum și interdicțiile privind efectuarea unor manevre sau utilizarea unor metode necorespunzătoare de lucru. În acest scop beneficiarul va organiza o activitate permanentă de propagandă vizuală, auditivă și audiovizuală a protecției muncii la nivelul centralei și locurilor de muncă.

OBSERVAȚIE.

Măsurile specificate nu sunt limitative. Pentru a preîntâmpina eventualele accidente umane sau tehnice trebuie luate toate măsurile necesare funcție de desfășurarea procesului tehnologic .

SECȚIUNEA 3

SPECIFICAȚII TEHNICE PARTICULARE

3. SPECIFICAȚII TEHNICE PARTICULARE

3.1 Specificații tehnice pentru lucrări termomecanice, inclusiv pentru procurarea echipamentelor principale

3.1.1 Scopul lucrărilor

Prezentul capitol, definește lucrările pe parte termomecanică pentru reducerea emisiilor de NOx și reparații cazan la cazanul de abur nr. 7 de 420 t/h la SC CET Govora SA.

3.1.2 Situația actuală

Cazanul de abur de 420 t/h nr. 7 din CET Govora are drept scop alimentarea cu abur a unui grup turbogenerator de 50 MW.

Cazanul este amplasat în sală închisă. Poziționarea acestuia este conform desen numărul 1-238726 din Volumul 5 "Piese desenate".

Cazanul de 420 t/h nr. 7 pe lignit din CET Govora se încadrează în categoria IMA (Instalații Mari de Ardere) nr. 3.

Descrierea cazanului

Cazanul este proiectat pentru funcționarea pe lignit și cu suport de flacără pe hidrocarburi (gaze naturale și păcură) la limita inferioară a benzii de calitate a cărbunelui.

Este un cazan cu circulație naturală, cu două drumuri de gaze (ascendent și descendent) dispuse în formă de semi π , cu pereți membrană, fiind suspendat la partea superioară de o construcție metalică, permițându-se dilatarea în jos a cazanului.

În drumul I (ascendent) al gazelor de ardere sunt dispuse: supraîncălzitorul II, supraîncălzitorul III, supraîncălzitorul IV și ultima parte a supraîncălzitorului I, toate susținute prin țevile de susținere drum I.

În drumul II descendent al gazelor de ardere sunt dispuse prima parte a supraîncălzitorului I și economizorul, susținute prin țevile de susținere drum II.

Suprafețele schimbătoarelor de căldură sunt următoarele:

- economizor	7600 m ²
- vaporizator	1819 m ²
- supraîncălzitor I	2480 m ²
- supraîncălzitor II	350 m ²
- supraîncălzitor III	578 m ²
- supraîncălzitor IV	578 m ²

Reglarea temperaturii aburului supraîncălzit se realizează prin injecție cu apă de alimentare, în două trepte de reglaj.

După ieșirea gazelor de ardere din cazanul propriu-zis (economizor) ele străbat pe rând preîncălzitoarele de aer rotative, instalația de desprăfuire electrică și ventilatoarele de gaze de ardere, care le evacuează la coș.

Aerul necesar arderii combustibililor este asigurat de ventilatoarele de aer preîncălzit de preîncălzitoarele de aer cu abur și de preîncălzitoarele de aer rotative.

Caracteristici tehnice funcționale

Parametrii nominali de proiect:

- debitul nominal de abur al cazanului	420 t/h
- presiunea nominală a aburului viu	137 bar
- temperatura nominală a aburului viu	540 °C
- presiunea nominală a apei de alimentare la intrarea în economizor	158 bar
- temperatura apei de alimentare la intrarea în economizor	230 °C
- randamentul termic la sarcina nominală la temperatura mediului ambiant de 20 °C, la funcționarea pe lignit	85%

Parametrii actuali disponibili pentru abur ieșire

- debitul de abur	420 t/h
- presiunea aburului viu	137 bar
- temperatura aburului viu	540 °C
- randamentul termic	80 - 83%

Funcționarea cu randament redus se datorează infiltrațiilor de aer în cazan și nearselor crescute în zgura.

Conținutul de nearse mecanice în zgura variază între 10 % și 45 % , în funcție de starea de uzură a organelor de macinare ale morilor.

Instalațiile principale ale cazanului

Circuitul apă-abur

Circuitul apă-abur cuprinde următoarele subansamble: economizor, tambur, țevi de cădere, pereți membrană, țevi de legătură, conducte de legătură, țevi de susținere drum II, supraîncălzitor I, instalația de răcire, țevi de susținere drum I, supraîncălzitor II, supraîncălzitor III, supraîncălzitor IV, conducte aferente de golire și aerisire, instalația de prelevare probe de apă și abur, instalația de eșapare.

Circuitul aer-gaze de ardere

Circuitul de aer- gaze de ardere cuprinde:

- circuitul de aer,
- circuitul de gaze de ardere.

Circuitul de aer

Aerul necesar arderii combustibililor este furnizat de două ventilatoare de aer (VA 1 și VA 2) centrifugale dubluaspirante, dimensionate fiecare să realizeze 60% din sarcina nominală a cazanului.

Fiecare ventilator are următoarele caracteristici tehnice:

- debitul 262500 Nm³/h
- presiune totală 650 mm ca

Aerul poate fi aspirat fie din spațiul închis al cazanului fie de afară.

Pe refularea ventilatoarelor de aer sunt montate preîncălzitoarele de aer cu abur (caloriferele CA 1 și CA 2), care ridică temperatura aerului înainte de intrarea în preîncălzitoarele de aer rotative (PAR 1 și PAR 2) la aproximativ 80 °C.

După ieșirea din preîncălzitoarele de aer cu abur, aerul intră în preîncălzitoarele de aer rotative și iese din acestea cu o temperatură de aproximativ 300 °C.

În scopul ridicării temperaturii aerului aspirat de ventilatorul de aer, se poate recircula aerul cald de la ieșirea din PAR-uri la aspirația ventilatoarelor de aer, astfel încât temperatura aerului aspirat să atingă 40 °C.

La funcționarea cazanului pe lignit, aerul cald după ieșirea din preîncălzitoarele de aer rotativ se repartizează astfel:

- aer primar – introdus prin capetele de aspirație ale instalației de prelevare gaze din focar în vederea uscării cărbunelui și a răcirii gazelor de ardere recirculate din focar,
- aer primar suplimentar la mori,
- aer secundar care alimentează arzătoarele de praf cărbune,
- aer terțiar- care alimentează grătarul de postardere,
- aer de răcire la arzătoarele de praf oprite și turnurile aferente,
- aer de răcire la arzătoarele de gaze naturale și păcură.

La funcționarea instalației de ardere pe gaze naturale, aerul cald refulat de preîncălzitoarele de aer se împarte în trei grupe: o grupă care alimentează arzătoarele de susținere pe gaze naturale și două grupe care alimentează arzătoarele de sarcină pe gaze naturale.

Circuitul de aer este realizat în așa fel încât cazanul să poată funcționa la căderea unui ventilator de aer, la o sarcină de 60% din sarcina nominală cu un ventilator de aer.

Circuitul de gaze de ardere

Cazanul este prevăzut cu două ventilatoare de gaze de ardere.

Cazanul funcționează cu depresiune pe partea gazelor de ardere, creată de cele două ventilatoare de gaze radial-axiale (VG 1 și VG 2), dimensionate fiecare pentru un debit de 60% din sarcina nominală a cazanului.

Fiecare ventilator are următoarele caracteristici tehnice:

- debit nominal 640000 m³/h
- creșterea totală de presiune 314 mm ca
- temperatura gazelor de ardere 170 °C

Canalele de gaze de ardere sunt astfel realizate încât să existe posibilitatea funcționării cazanului cu un singur ventilator de gaze de ardere în cazul avariei celui alt ventilator, la o sarcină de 60% din sarcina nominală.

Instalația de alimentare cu cărbune

Instalația de alimentare cu cărbune a cazanului este alcătuită din 6 alimentatoare de cărbune cu racleți, de lungimi diferite, dispuse pe planșeu la cota de nivel +20,3 m, în jurul cazanului, câte un alimentator aferent fiecăreia din cele 6 mori de cărbune tip MVC4 cu care este echipat cazanul de 420 t/h lignit.

Motoarele de antrenare ale alimentatoarelor au turatie variabila, alimentarea electrica fiind facuta prin intermediul unor convertizoare de frecventa.

Moară ventilator cu ciocane MVC 4

Sistemul de uscare și preparare a prafului de cărbune, pentru cazanul de 420 t/h pe lignit este compus din 6 mori de cărbune tip MVC 4, dispuse în jurul focarului cazanului.

Moara de cărbune are rolul de a usca și măcina cărbunele precum și de a transporta amestecul praf de cărbune-gaze de ardere spre arzătoarele de praf cărbune, în vederea arderii amestecului în stare pulverizată în focar.

Moara ventilator cu ciocane MVC 4 se compune din următoarele subansamble principale:

- șibăr,
- carcasă alimentare,
- plan înclinat cu spirală,
- carcasă intermediară,
- carcasă ventilator,
- ax lagăre,
- separator,
- ansamblu, braț lung/scurt+ciocan+apărătoare braț lung/scurt,
- ramă fundație,
- acționare moară MVC 4.

Caracteristici tehnice principale:

- tip moară	moară ventilator cu ciocane, cu separator,	
- debit nominal cărbune măcinat		42 t/h
- finețea de măcinare	R 1,0	4,5÷5,5%
	R 0,09	45÷60%
- granulația combustibilului la intrarea în moară		0÷30 mm
- capacitatea de ventilare (debit real de fluid la ieșirea din separator)		35,42 m ³ /s
- temperatura la separator		120÷180 °C
- diametrul exterior al rotorului ventilatorului		2750 mm
- turație nominală moară		614 rot/min
- puterea motorului electric de acționare		700 kW

Separatorul morii

Separatorul morii este montat la ieșirea din carcasa ventilator și este o construcție sudată protejată la interior contra erodării cu plăci de blindaje din oțel carbon. Separatorul realizează separarea particulelor groiere de cărbune măcinat pe care le conduce printr-un canal înapoi în carcasa de alimentare pentru a fi remăcinate.

Instalația de ardere a cărbunelui

Arderea cărbunelui se realizează prin 6 arzătoare de praf, de tipul cu fante. La fiecare arzător, prin câte 4 fante este insuflat amestecul primar (amestec compus din aer primar, gaze de ardere aspirate din focar, vapori de apă rezultați din uscarea

cărbunelui în moară și praf de cărbune în suspensie) iar prin alte 5 fante este insuflat aerul secundar.

Carbunele grosier, care nu arde în suspensie, cade pe gratarul dublu de postardere de tip circulant situat la baza focarului și continuă să ardă pe gratar având aer de combustie din circuitul de aer de ardere. Zgura rezultată din procesul de postardere este evacuată în cuva situată sub focar și este racită cu apă.

Arzătoarele sunt susținute pe structura metalică a cazanului.

Arzătoarele sunt amplasate pe pereții front (2 arzătoare), pe pereții spate (2 arzătoare) și pe pereții laterali (câte un arzător pe fiecare perete lateral).

Arzătoarele din front și spate sunt montate înclinat pe pereți în așa fel încât jeturile de amestec primar și de aer secundar să formeze un turbion în centrul focarului (ardere tangențială).

Transportul prafului de cărbune se realizează prin conducte de praf, amplasate între refularea morilor și arzătoarele de praf aferente.

Instalația de ardere gaze naturale și păcură

Instalația de ardere actuală are 12 arzătoare mixte de gaze naturale și păcură, dispuse pe pereții laterali ai cazanului, pe 3 nivele, împărțite pe 3 grupe de reglare:

- grupa 1 formată din 4 arzătoare de sarcină având puterea termică de 24 MW, dispuse pe 2 nivele la cotele de nivel +14,8 m și 18,3 m, pe pereții stânga ai focarului;
- grupa 2 formată din 4 arzătoare de sarcină având puterea termică de 24 MW, dispuse pe 2 nivele la cotele de nivel +14,8 m și 18,3 m, pe pereții dreapta ai focarului;
- grupa 3 formată din 4 arzătoare de susținere având puterea termică de 10 MW, dispuse pe cel mai de jos nivel +11,3 m, câte două arzătoare pe pereții laterali stânga și dreapta ai focarului;

Instalația de ardere pentru gaze și păcură este utilizată pentru pornirea cazanului și susținerea flăcării la funcționarea cazanului pe lignit.

Instalația de ardere gaze naturale și păcură are capacitatea de a asigura maximum 60% din debitul nominal de abur al cazanului.

Reglarea raportului aer combustibil se face pe grupe de arzătoare (3 grupe).

Alimentarea cu aer la arzătoare se realizează prin cutii de aer individuale prevăzute cu clapete de închidere acționate cu servomotor electric.

Caracteristicile principale ale instalației de ardere și ale echipamentelor de pe circuitele de aer de combustie și gaze de ardere ale cazanului:

- Încărcarea termică volumică a focarului: 0,122 MW/m³
- Dimensiunile principale ale focarului sunt: lățime 10,514 m
adâncime 11,217 m
înălțime cca. 22 m
- Debit gaz/păcură pe arzător de sarcină (aparținând grupelor 1 sau 2): 2400 m³N/h respectiv 2150 kg/h.
- Debit gaz pe arzător de susținere (aparținând grupei 3): 1000 m³/h respectiv 1000 kg/h.
- Presiunea gazului la limita cazanului: 1±5% bar.

- Acționare robinete de reglare combustibil: electrică.
- Acționare robinete de închidere rapidă păcură: cu aer instrumental.
- Acționare robinete de închidere rapidă gaz natural: pneumatic.
- Aer instrumental: 6 bar
- Aer de ardere: $p_{\max} = 17 \text{ mbar}$ (la arzător)
 $t_{\max} = 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Aerul de răcire și de aprindere este furnizat de două ventilatoare, dintre care unul de rezervă, având $p = 9 \text{ kPa}$ și debitul de $2800 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pe circuitele principale de alimentare cu gaze naturale sunt prevăzute: o instalație de siguranță IASIG 400 (Dn400), clapete de închidere manuale, filtru de gaz, circuit de gaz comandă, 3 robinete de reglare. Robinetele acționate cu gaz de comandă prevăzute pe alimentarea fiecărui arzător permit introducerea sau scoaterea din funcțiune a fiecărui arzător.

Susținerea arzătoarelor se realizează prin intermediul unor suporturi constanți care permit deplasarea arzătoarelor pe gaze naturale împreună cu pereții membrană ai cazanului care se dilată în timpul funcționării.

Preîncălzitorul de aer rotativ

Preîncălzitorul de aer rotativ este un schimbător de căldură regenerativ "gaze de ardere-aer"

Cazanul este echipat cu două preîncălzitoare de aer regenerative cu sensurile de rotație ale rotoarelor în opoziție.

Preîncălzitorul de aer rotativ este un preîncălzitor bi-sector vertical cu două sectoare corespunzătoare circulației gazelor de ardere și respectiv aerului și cu circulația acestora în contracurent, descendent pentru gazele de ardere și ascendent pentru aer.

Instalația de evacuare zgură și cenușă

Instalația de evacuare zgură și cenușă este utilajul care răcește și transportă spre concasor, zgura și cenușa rezultată în urma procesului de ardere a lignitului în suspensie, în focarul cazanului, și care cade de pe grătarul de postardere în cuva superioară.

Situația actuală privind clapetele pentru canale de aer și gaze de ardere

În funcționarea clapetelor de pe circuitul de aer și gaze de ardere al cazanului apar o serie de deficiențe, și anume:

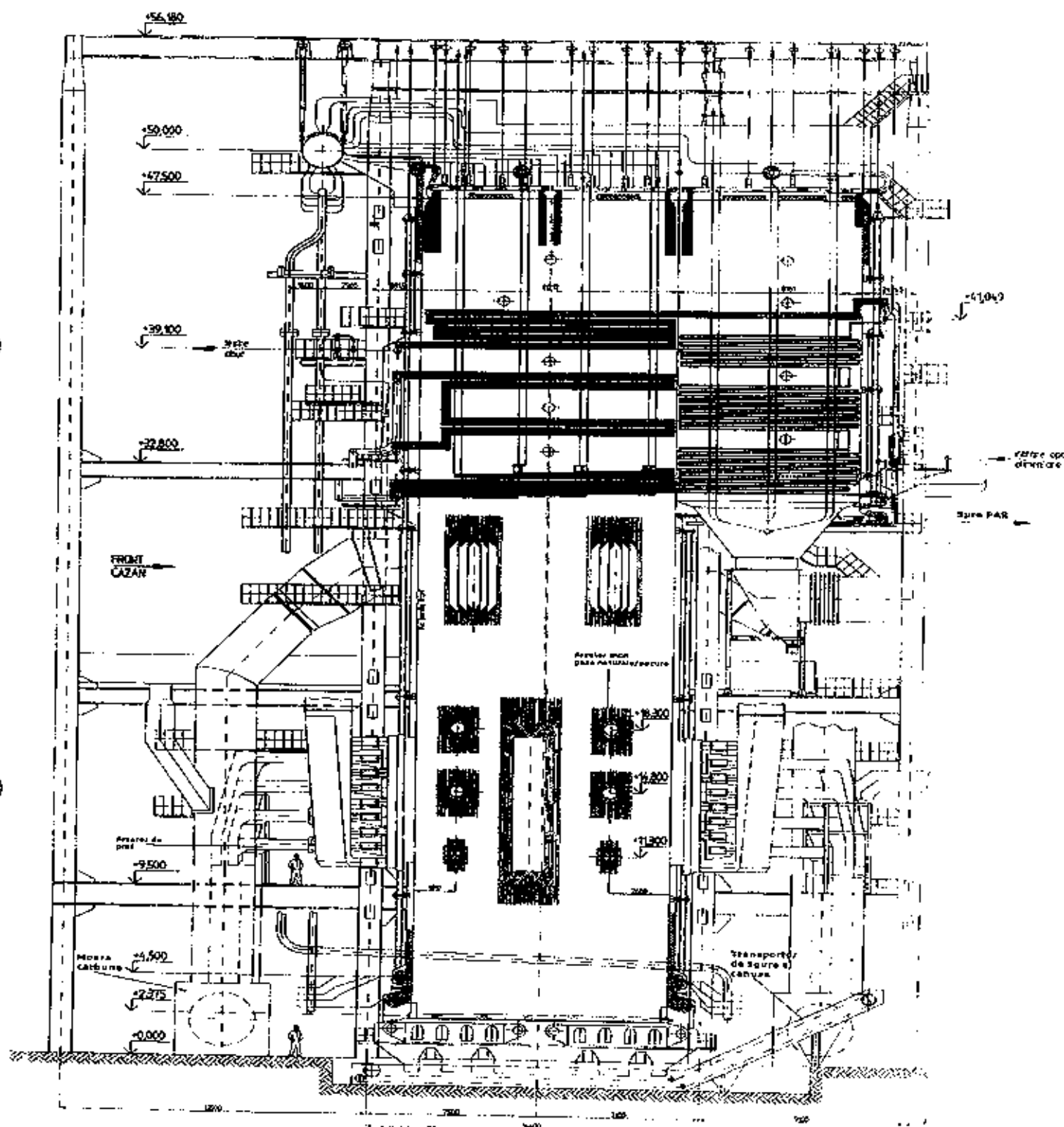
- manevrarea greoaie a clapetelor,
- ieșirea prematură din uz a acționărilor electrice,
- neetanșeități la fixarea clapetelor pe canale,
- imposibilitatea practică a efectuării de reglaje la clapetele de reglare,
- înțepeniri dese ale fusurilor arborilor având lagăre de alunecare,
- diversitatea foarte mare a soluțiilor de realizare a clapetelor.

Situația actuală privind emisiile de poluanți

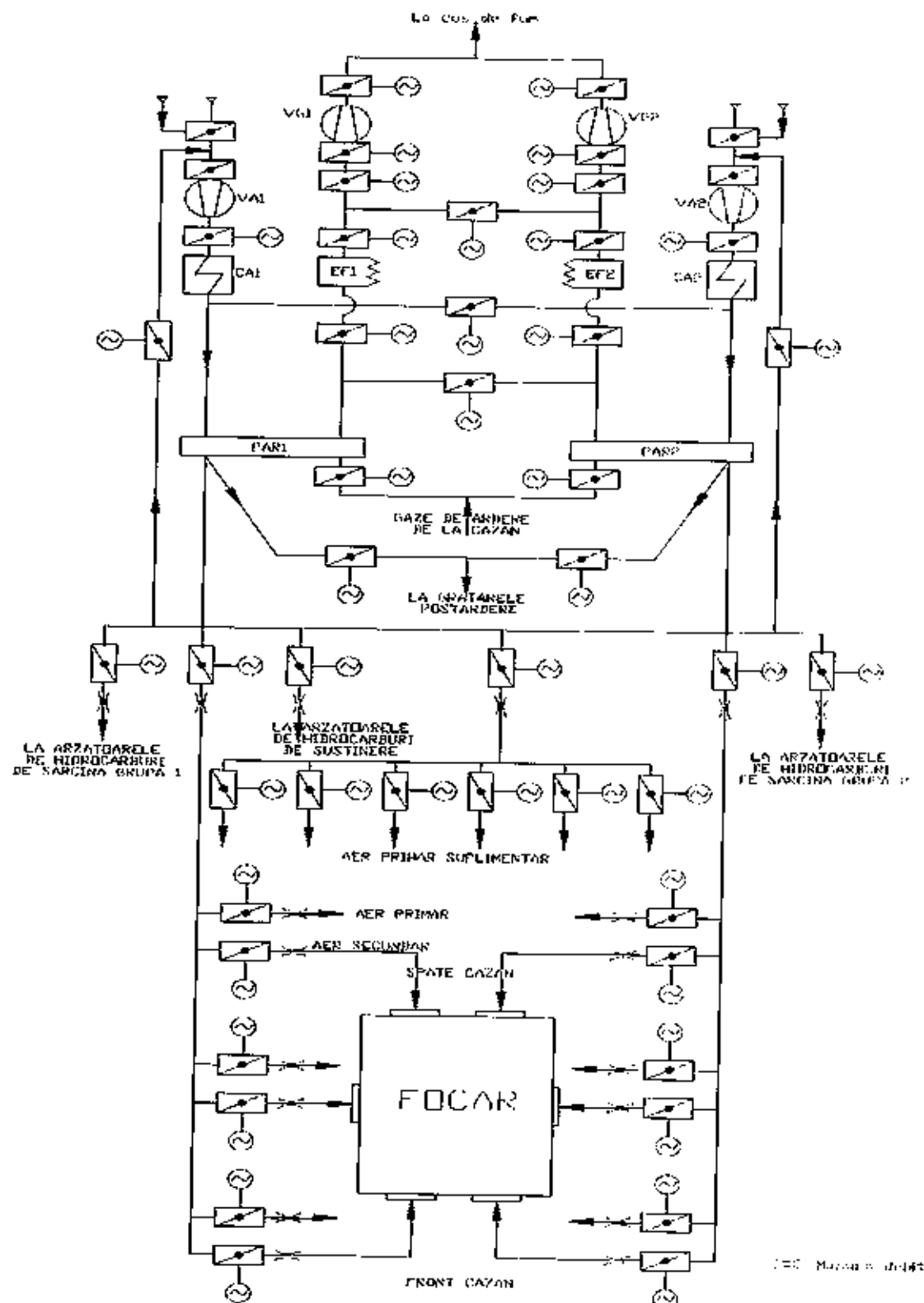
În anul 2008, emisiile anuale de NO_x generate de funcționarea IMA nr. 3 și concentrațiile de substanțe poluante din gazele de ardere evacuate au fost următoarele:

Denumire IMA	Tip poluant	Emisii anuale 2008 (t)		Concentrații de substanțe poluante în gazele de ardere
		Emisii generate	Emisii țintă	
IMA 3 (cazanul nr. 7)	NO _x	1236	1990	250+700

Din analiza comparativă a valorilor prezentate mai sus se constată că, deși nu au fost depășite emisiile țintă, concentrațiile de substanțe poluante în gazele de ardere au depășit VLE (Valorile Limită de Emisie) stabilite prin AIM (Autorizația Integrată de Mediu), impunându-se măsuri obligatorii, necesare pentru conformarea la cerințele de mediu cuprinse în Directivele UE transpuse în legislația din România.



Cazan de abur de 420 t/h - nr. 7 CET Govora



Cazan de abur 420 t/h – nr. 7 – Schema circuitului de aer și gaze de ardere

Caracteristicile amplasamentului

Date geo – fizice

Seismicitate

Conform "Cod de proiectare seismică – Prevederi de proiectare pentru clădiri" indicativ P100-1/2006, amplasamentul CET GOVORA este caracterizat din punct de vedere seismic de:

- valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g=0,20g$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=100$ ani.
- perioada de control (colt) a spectrului de răspuns $T_c=0,7$ sec.

Conform "Cod de proiectare seismică – Prevederi de proiectare pentru clădiri" indicativ P100-1/2006 construcțiile aferente centralelor electrice se încadrează în clasa I de importanță și expunere la cutremur.

Date climatice

Pentru amplasamentul prevăzut, condițiile climatice sunt următoarele:

- conform "Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiuni asupra construcțiilor. Acțiunea vântului" indicativ NP-082-04 valoarea caracteristică a presiunii de referință a vântului la 10m, mediată pe 10min, cu 50 ani interval mediu de recurență este $q_r=0,4$ KPa (2% probabilitate anuală de depășire);
- conform "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor" indicativ CR-1-1-3-2005 valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol pentru un interval mediu de recurență de 50 de ani este $s(0,k)=2,0$ KN/mp.

Geologia

Amplasamentul este situat în depresiunea Govora la o altitudine de 360-380 m. Climatul este continental moderat cu mici influențe mediteraniene.

Din datele furnizate de studiile geotehnice efectuate pe amplasament, în perioada 2003-2006,

se evidențiază următoarele stratificații:

- 0,00 – 3,00m umplutură;
- 3,00 – 3,80m argilă nisipoasă prăfoasă gălbuie plastic consistentă;
- 3,80 – 4,50 m praf argilos cenușiu moale;
- 4,00 – 4,50m argilă cenușie cu bolovăniș mare;

Adâncimea de îngheț în terenul natural, conform STAS 6054-1977, este cuprinsă în intervalul 0,80- 0,90m.

Datele de mai sus sunt informative. Ofertantul va verifica aceste date în normativele specifice în vigoare la data proiectării și va elabora un studiu geotehnic, ca parte componentă a proiectului acestuia, care va fi anexat la documentația pentru autorizarea executării lucrărilor de construcție.

3.1.3 Obiectivele lucrării

Obiectivele urmărite sunt:

- Reducerea emisiilor de NOx conform legislației în vigoare. Emisiile de NOx trebuie să se încadreze în valorile din tabel:

Instalația de ardere	Combustibil utilizat	Sarcina cazanului	Substanța poluantă [mg/Nm ³]	Substanța poluantă [mg/Nm ³]	O ₂ (%)
		t/h	NO _x	CO	
IMA =3(C7)	Cărbune – lignit	420	200	250	6
	Gaz natural	252	100	100	3
	Combustibil mixt (cărbune 97% + 3% gaz natural)	420	197	245,5	6

Limitele de emisii la functionarea cu combustibil mixt lignit-gaz au fost calculate pe baza limitelor de emisii pentru functionarea separata cu lignit si respectiv cu gaze naturale.

Pentru realizarea limitelor de emisii se solicita implementarea mai multor masuri de reducere a NOx printre care si procedeul de reactie selectiva necatalitica (SNCR)

Valorile limita de emisii care trebuie asigurate si garantate pentru functionarea cazanului sunt :

-Pentru plaja de sarcina a cazanului 75%-100%,la functionarea cu 97 % lignit si 3 % gaze naturale maxim 197 mg/Nmc (6%O2 analiza uscata) pentru NOx si maxim 245,5 mg/Nmc (6%O2 analiza uscata) pentru CO dupa cum urmeaza :

-daca continutul de azot la starea initiala a carburului este mai mic sau egal cu 0,6 %, vor functiona toate sistemele de reducere NOx instalate, cu exceptia SNCR

- daca continutul de azot la starea initiala a carburului este mai mare de 0,6 %, vor functiona toate sistemele de reducere NOx instalate

-Pentru plaja de sarcina a cazanului 60%-75%,la functionarea cu 97 % lignit si 3 % gaze naturale maxim 197 mg/Nmc (6%O2 analiza uscata) pentru NOx si maxim 245,5 mg/Nmc (6%O2 analiza uscata) pentru CO cu toate sistemele de reducere NOx

Dovedirea garantilor privind limitele de emisii se va face la functionarea cazanului cu sarcina termica nominala (100%), sarcina termica 75 %, si sarcina termica 60 % cu aportul termic de combustibil lignit 97 % si gaze 3 %

- Reabilitarea morilor de cărbune tip MVC 4 (6 bucăți).
- Reabilitare clapete pentru canale de aer și gaze de ardere.
- Retehnologizarea instalației de automatizare a cazanului
- Verificarea structurii de susținere a cazanului pentru condițiile normativelor de calcul seismic în vigoare și implementarea măsurilor de conformare necesare.
- Lucrări de reparații și etansări
- Cresterea randamentului cazanului astfel ca la sarcina nominală să fie realizată valoarea randamentului de 87 % la funcționarea cu carbunele de garanție și aport caloric de gaze naturale 3 %

În scopul atingerii acestor obiective Antreprenorul va proiecta, executa, monta și testa noile instalații cu care se va dota cazanul nr. 7 de 420 t/h.

Montarea noilor instalații implică și lucrări de demontarea a instalațiilor existente care se înlocuiesc.

Combustibil:

Cazanul de 420 t/h reabilitat, cu instalații de ardere cu emisii de NOx redus, va funcționa cu următorii combustibili:

- Combustibil de bază: lignit

Cazanul va realiza sarcina nominală cu combustibil lignit 97% + 3% gaze naturale;

- Combustibil pornire și susținere: gaze naturale

Gazele naturale se vor utiliza pentru pornirea și susținerea flăcării la funcționarea pe cărbune și funcționarea exclusiv pe gaze naturale la sarcina de maxim 60% din sarcina nominală.

Pornirea cazanului va fi realizată exclusiv pe gaze naturale.

Caracteristici combustibil:

- lignit:
 - Compoziția elementară a lignitului la starea inițială:
 - puterea calorică inferioară 1600 + 2000 kcal/kg
 - umiditate 34 + 43 %
 - cenușă 15 + 32 %
 - carbon 19 + 24,2 %
 - hidrogen 1,6 + 2,3 %
 - sulf 0,6 + 1,5 %
 - azot 0,53 + 0,7 %
 - oxigen 7,7 + 12 %
 - Cărbunele de garanție are următoarele caracteristici:
 - puterea calorică inferioară 1800 kcal/kg

- umiditate	35 %
- cenușă	28,9 %
- carbon	22 %
- hidrogen	1,95 %
- sulf	1,5 %
- azot	0,6 %
- oxigen	10,05 %
• Gaze naturale conform SR 3317/2003 cu puterea calorifică inferioară 8500 kcal/Nm ³ .	

Compoziția medie a mineralelor cenușii rezultate din arderea lignitului este :

SiO ₂	53,62 %
Al ₂ O ₃	19,81 %
TiO ₂	0,58 %
Na ₂ O	1,53 %
K ₂ O	1,34 %
Fe ₂ O ₃	9,65 %
CaO	6,1 %
MgO	2,83 %
SO ₃	0,31 %

Domeniul de temperaturi de înmuiere și topire al cenușii este 1100-1250 °C

3.1.3.1 Reducerea emisiilor de NOx

Soluțiile de reducere a emisiilor de oxizi de azot vor avea în vedere metode eficiente, moderne și garantate, astfel încât să se reducă la minimum posibil emisiile de oxizi de azot și încadrarea acestora în valorile din tabelul de la punctul 3.1.3.

3.1.3.1.1 Instalația de ardere praf de cărbune:

- o Înlocuirea actualei instalații de ardere praf cărbune cu o instalație modernă cu emisii reduse de NOx.

Arzătoarele de praf de cărbune trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

- să realizeze sarcina termică corespunzătoare realizării debitului nominal de abur al cazanului și să realizeze parametri nominali.
- să asigure parametri fluidelor la suprafețele de schimb de căldură astfel încât acestea să funcționeze în siguranță.
- să realizeze o umplere termică uniformă a focarului,
- arzătorul va fi prevăzut cu un sistem de etanșare fiabil între acesta și cazan.
- arderea combustibilului să fie completă și stabilă la orice sarcină a arzătoarelor în domeniul de reglaj,

- modificările la sistemul sub presiune eventual necesare pentru implementarea noilor arzătoare să nu afecteze circulația sigură a fluidului rece prin țevi, să nu conducă la supraîncălzirea țevilor, eroziunea lor, încălcarea cu zgură sau deformarea mecanică în timpul funcționării

3.1.3.1.2 Instalația de ardere gaze naturale:

- o Înlocuirea actualei instalații de ardere mixtă (pe gaze naturale și păcură) cu o nouă instalație de ardere pe gaze naturale cu emisii reduse de NOx.

Noua instalație de ardere gaze naturale urmează să înlocuiască instalația de ardere mixtă (gaz + păcură) prevăzută în proiectul inițial.

Noua instalație va asigura max. 60% din sarcina cazanului la funcționarea exclusiv pe gaze naturale precum și pornirea și susținerea flăcării la funcționarea pe lignit a cazanului.

Noua instalație de ardere a gazelor naturale va cuprinde:

- 4 arzătoare noi de susținere având aceeași amplasare și aceeași putere ca și arzătoarele de susținere actuale
- 8 arzătoare noi de sarcină având aceeași amplasare și aceeași putere ca și arzătoarele de susținere actuale
- armaturi manuale și automate pentru închiderea circuitelor de gaze naturale conform standardelor și reglementărilor în vigoare
- armaturi de reglare debit gaze naturale, cu reglare separată pe grupa arzătoarelor de susținere
- automatizări conform standardelor și reglementărilor în vigoare

Se solicită menținerea organizării instalației de ardere a gazelor naturale în trei grupe, grupele 1 și 2 de sarcină și grupa 3 de susținere, conform organizării actuale a instalației de ardere a gazelor naturale.

Armaturile pentru gaze naturale vor fi cu acționare pneumatică.

În vederea alimentării cu aer instrumental, în oferta va fi inclusă realizarea unei instalații de aer instrumental de capacitate adecvată.

Aerul instrumental produs de această instalație poate fi utilizat și pentru deservirea altor aparate incluse în oferta (de exemplu pentru instalație SNCR, suflare, racire, analizoare de gaze). Aerul va fi filtrat și uscat prin refrigerare. Compresoarele instalației trebuie dimensionate astfel ca necesarul de aer instrumental să poată fi asigurat cu un compresor în funcțiune și unul în rezervă. Instalația de aer instrumental trebuie să aibă un vas tampon dimensionat astfel încât rezerva de aer instrumental să asigure funcționarea normală a armaturilor și aparatelor deservite cel puțin 60 de minute.

Alimentarea electrică a compresorilor de aer instrumental se va face din sursele existente în centrală (zona stațiilor electrice grup 7).

Condiții constructive pentru arzătoarele de gaze naturale:

- să realizeze o umplere termică uniformă a focarului,
- flacăra să nu se dezvolte pe țevile ecranelor laterale ale focarului și să nu determine supraîncălzirea arzătoarelor de pe perețele opus, când acestea sunt oprite,

- arderea combustibilului să fie completă și stabilă la orice sarcină a arzătoarelor în domeniul de reglaj,
- modificările la sistemul sub presiune eventual necesare pentru implementarea noilor arzătoare să nu afecteze circulația sigură a fluidului rece prin țevi, să nu conducă la supraîncălzirea țevilor, eroziunea lor, încărcarea cu zgură sau deformarea mecanică în timpul funcționării.

Arzătoarele de gaze naturale nu trebuie să aibă efecte adverse asupra cazanului.

Prin efect advers asupra cazanului se înțelege:

- o nefinalizarea arderii la sfârșitul focarului,
- o supraîncălzirea țevilor fierbătoare datorate unei încălziri termice locale peste limita de proiect,
- o supraîncălzirea arzătoarelor de pe peretele opus, când acestea sunt oprite,
- o încărcarea termică neuniformă care are ca efecte dilatări neuniforme și necontrolate,
- o temperatura exterioară a izolației cazanului în zona arzătoarelor depășește 50 °C,
- o orice alt efect datorat instalației de ardere ce duce la depășirea oricărui parametru de funcționare al cazanului, în sensul împiedicării funcționării de siguranță.

Noile arzătoare de gaze naturale trebuie să satisfacă și următoarele cerințe suplimentare:

- o fiecare arzător să fie echipat cu aprinzător electric cu gaz cu fiabilitate mărită, cu supraveghere automată a flăcării.
- o fiecare arzător să fie echipat cu supraveghere automată a flăcării principale, supraveghetorul de flacără trebuie să aibă detectorul de flacără fixat într-o montură reglabilă care să permită orientarea optimă a direcției de vizare a flăcării.
- o arzătoarele vor avea în compunere clapeta de izolare pe parte de aer, cu acționare electrică

Pentru susținerea arzătoarelor de gaze naturale se vor înlocui suportii de efort constant sau se va face revizia și/sau reparația celor actuali, în cazul în care aceștia pot fi reutilizați.

3.1.3.1.3 Realizarea unui sistem de introducere a aerului la partea superioară a focarului – Sistem OFA.

Modificările la sistemul sub presiune necesare pentru implementarea OFA nu trebuie să afecteze circulația sigură a fluidului rece prin țevi, să nu conducă la supraîncălzirea țevilor, eroziunea lor, încărcarea cu zgură sau deformarea mecanică în timpul funcționării.

3.1.3.1.4 Instalarea unui ventilator de recirculare al gazelor de ardere a canalelor de gaze recirculate aferente și a aparaturii anexe, în scopul reducerii emisiei de NOx.

Se va realiza în mod obligatoriu un circuit de ieșire a gazelor recirculate în amestecul primar, la aspirația în moară. Acest circuit va fi prevăzut cu clapete de închidere și reglare la fiecare racord de injecție

În cazul în care contractorul optează și pentru alte puncte de injecție a gazelor de ardere recirculate, va introduce aceste lucrări în ofertă, dar va realiza și circuitul menționat ca obligatoriu

Modul de operare cu ventilatorul de gaze recirculate și utilizarea acestuia la reducerea NOx este la latitudinea ofertantului.

Ventilatorul de gaze recirculate va avea debitul de cel puțin 100000 Nm³/h, presiunea adecvată injectiei în oricare din punctele prevăzute, iar reglarea debitului se va face prin reglarea turatiei, cu convertizor de frecvență cu tensiunea de alimentare 6 kV.

Cablurile de alimentare ale convertizorului din celula de 6 kV precum și cablurile dintre convertizor și motor vor fi de tip special, nou procurate. Dulapurile convertizorului vor fi amplasate în sala mașini sau alt spațiu adecvat.

Ofertantul va indica locul de amplasare în ofertă și va prezenta modelul constructiv ale canalelor de recirculare și traseul acestora, adecvate imedierii acumularilor de pulberi, cit și măsurile de evacuare a pulberilor în cazul în care în anumite poziții nu pot fi evitate acumulări.

3.1.3.1.5 Pentru reducerea emisiilor de NO_x la arderea cărbunelui și a gazelor naturale, se va implementa un sistem de reducere necatalitică (SNCR) , funcționând cu injectie de soluție apoasă de uree .

Instalația trebuie proiectată pentru a face preparatia utilizând uree în stare solidă, aprovizionată în big bags.

Alimentarea electrică a instalației SNCR se va face din sursele existente în centrală (zona stațiilor electrice grup 7).

Soluția de uree pentru utilizare la cazan va fi depozitată de durată într-un rezervor cu capacitatea utilă de 100 mc. Acest rezervor trebuie prevăzut cu măsuri antiîngheț

Pentru a face preparatia, instalația va conține dispozitive de descărcare, dozare, dizolvare și răcire a soluției, cit și un rezervor intermediar de soluție preparată din care aceasta va fi pompată în rezervorul de 100 mc.

Prima încărcătură de reactiv , cit și tot reactivul necesar utilizat în plus față de prima încărcătură pînă la demonstrarea performanțelor vor fi livrate de executant.

Instalația SNCR va fi realizată astfel încît injectia de reactiv să fie uniformă, reglabilă, eficientă și să poată realiza reduceri de NOx de pînă la 50 %, indiferent de sarcina cazanului, fără scapări de reactiv în gazele de ardere.

Descrierea constructivă și funcțională a SNCR trebuie să fie detaliată, astfel încît îndeplinirea acestor solicitări să fie bine fundamentată.

Cazanul reabilitat va avea trei sisteme de reducere a NOx considerate astfel :

- instalația de ardere și sistemul OFA
- ventilatorul de recirculare gaze VGR

- instalația de reducere necatalitică SNCR

În oferta va fi descrisă funcționarea cazanului cu cele trei sisteme de reducere, pe toată plaja de sarcină 60 %- 100 %, cit și utilizarea sistemelor de reducere NOx în funcție de caracteristicile carbunelui utilizat din banda de calitate.

La descrierea tehnică a instalației oferite se va include o secțiune care va prezenta funcționarea sistemelor de reducere NOx (energie electrică consumată, consum de uree), pentru toate regimurile avute în vedere

Lucrările pentru reducerea emisiilor de NOx vor conține inclusiv soluțiile pentru:

- o adaptări necesare în vederea instalării arzătoarelor pentru praf de cărbune cu emisii scăzute de oxizi de azot,
- o adaptări necesare în vederea instalării arzătoarelor pentru gaze naturale cu emisii scăzute de oxizi de azot,
- o alte adaptări și lucrări necesare.

3.1.3.2 Reabilitarea morilor de cărbune tip MVC 4 (6 bucăți)

- o Pentru reducerea emisiilor de NOx, se va realiza modernizarea morii de cărbune tip MVC 4 prin instalarea unui separator de concepție nouă , care să îmbunătățească finetea de macinare .

Realizarea unor concentrații diferite de praf carbune pe etaje de arzătoare sau pe fante este la latitudinea ofertantului.

Reparația morilor de carbune va fi efectuată de contractor , astfel încât la punerea în funcțiune a cazanului după reabilitare,organele de macinare ale morilor supuse uzurii să fie înlocuite . Contractorul poate utiliza proiectul actual sau poate utiliza organe de macinare îmbunătățite. Orice modificare a morii ca urmare a utilizării unor organe de macinare îmbunătățite va fi inclusă în petul contractului.

3.1.3.3 Reabilitarea clapetelor pentru canale de aer și gaze de ardere

- o Se vor reabilita clapetele utilizând soluții constructive moderne.
- o Se vor prevedea acționări electrice sigure și eficiente.

Clapetele existente avute în vedere sunt reprezentate în schema circuitului de aer și gaze de ardere prezentată anterior în acest caiet de sarcini și sunt următoarele :

- aparate directoare ventilatoare de aer și gaze de ardere
- clapete reglare aer recirculare aspirație ventilatoare de aer
- clapete de închidere ieșire ventilatoare de aer și clapet de închidere paralel între fire alimentare aer după ventilatoare aer

- clapete de închidere intrare și ieșire ventilatoare de gaze de ardere
- clapete închidere intrare și ieșire electrofiltre și clapete paralel între firele de gaze de ardere înainte și după electrofiltre
- clapete închidere gaze de ardere intrare PAR și aer de ardere ieșire PAR
- clapete aer grupe arzătoare gaze naturale
- clapete aer la trei mori
- clapete primar la mori
- clapete aer secundar la arzătoare carbune
- clapete închidere pe circuitul de aer primar suplimentar (clapet general și clapete aer la fiecare moară)- dacă antreprenorul mai menține în schema aceste clapete

3.1.3.4 Retehnologizarea instalației de automatizare a cazanului

Instalația de automatizare a cazanului va fi retehnologizată conform următoarelor prevederi:

- Traductoarele de pe parte de apă și abur pot fi păstrate cele actuale cu condiția verificării acestora și preluării în sistemul de automatizare nou. Contractorul poate aduce completări la echiparea cu traductoare, conform necesităților tehnologice pe care le are în vedere
- Ventilele de reglare și închidere apă alimentare se pastrează cele actuale. Comanda acestor ventile va fi preluată de instalația de automatizare nouă (inclusiv buclă de reglare nivel)
- Ventilele de reglare injecție se înlocuiesc iar comanda lor va fi asigurată de noua instalație de automatizare
- Traductoarele de presiune, temperatura, debit de pe parte de aer, gaze de ardere și combustibil se înlocuiesc

Automatizarea va include sistemele BMS și DCS conform precizărilor

3.1.3.5 Verificarea și completarea, după caz, a structurii de susținere

- o Structura de susținere a cazanului va fi verificată prin calcul, cu luarea în considerare a normativelor în vigoare. Este cunoscut faptul că normativul de calcul seismic în vigoare conține condiții modificate față de documentul similar de la data proiectării cazanului
- o Structura de susținere va fi completată conform rezultatelor calculului, pentru a fi conformă cu impunerile normativelor în vigoare.

3.1.3.6 Lucrări de reparații și etansări

Intrucât gradul de etansare al focarului și sistemului de preparare are o importanță deosebită atât pentru funcționarea cu NOx redus a cazanului cât și pentru realizarea randamentului solicitat, în contract vor fi incluse lucrări de reparații și etansări după cum urmează :

- etansarea alimentatoarelor de carbune
- etansarea morilor și a siberelor de izolare ale morilor

- etansarea în zona pilniei reci cu aducere la forma de proiect. În cazul în care ofertantul optează pentru o altă soluție de etansare la pilnia rece, va prezenta acest lucru în oferta și va prevedea lucrările și cheltuielile necesare
- usile și capacele de vizitare ale focarului și drumului convectiv vor fi aduse la forma de proiect
- etansarea la partea superioară a turnurilor de prelevare gaze ardere pentru morile de carbune
- etansările la preincalzitoarele de aer. Ofertantul poate prevedea schimbarea soluției constructive, caz în care va prezenta în oferta elementele acestei soluții.
- etansarea canalelor de gaze de ardere de legătura de la ieșirea drumului convectiv la PAR.
- etansările la trecerea prin pereții membranei a țevilor suprafețelor de schimb de căldură
- alte lucrări de etansare care modifică proiectul actual al cazanului și instalației de ardere vor fi în sarcina ofertantului

3.1.3.7 Creșterea randamentului cazanului

Ca urmare a lucrărilor de modernizare și reparații randamentul cazanului va avea o creștere ce va fi pusă în evidență prin randamentul cazanului la sarcina nominală.

Valoarea minimă pentru care oferta este acceptabilă este 87 %.

Această valoare este solicitată pentru funcționarea cu carbunele de garanție și cu aport de gaze naturale 3 %.

Ofertantul poate efectua și alte lucrări pentru creșterea randamentului cazanului în afara de cele prevăzute în actualele specificații tehnice. Aceste lucrări vor fi menționate în oferta.

3.1.4 Izolația termică

Antreprenorul va efectua lucrările de zidărie rezultate ca necesare pentru implementarea rețehnologizărilor.

Antreprenorul va asigura izolarea termică a echipamentului înlocuit, modernizat, reparat sau recondiționat precum și izolarea oricăror racorduri de conducte sau canale pentru care este necesară izolarea termică.

3.1.5 Limite

Lucrările vor avea loc în actualul perimetru fizic și funcțional al cazanului.

3.1.6 Condiții tehnice pentru materiale

Materialele utilizate vor fi astfel alese încât să asigure funcționarea instalațiilor la temperatura, presiunea și compoziția fluidelor.

Alegerea materialelor trebuie să se facă după standardele în vigoare.

3.1.7 Cerințe pentru execuție lucrări

Inspecție și pregătire

Inspecția constă în:

- Verificarea stării tehnice a echipamentului în urma execuției, transportului și depozitării până la începerea activității de instalare.
- Verificarea documentației de însoțire a echipamentului livrată de Producător care trebuie să conțină instrucțiuni de montaj și să specifice probele necesar a fi efectuate pe șantier, înainte de punerea în funcțiune.
- Prezența reprezentantului Producătorului pe șantier pentru serviciile menționate mai sus nu degreveză Antreprenorul de responsabilitățile privind instalarea echipamentului.

Cerințe de montare pentru echipamente:

Se va instala echipamentul în conformitate cu desenele de montaj, cu instrucțiunile și recomandările producătorului.

Se vor realiza toate lucrările de asamblare ale diverselor subansamble în șantier. Se vor respecta standardele Producătorului, așa cum sunt precizate în instrucțiunile de instalare.

Înainte de instalare, se va verifica starea de curățenie, integritatea stratului de vopsea, lipsa ruginii și a substanțelor străine.

Nu se vor folosi sculele prevăzute pentru întreținerea echipamentului la lucrările de instalare.

Se vor utiliza instalații corespunzătoare de manevrare și ridicare a echipamentelor în conformitate cu greutatea și gabaritele echipamentelor.

Operații de curățare: conform proiect și/sau fișa producător

3.1.8 Teste de performanță

Pentru efectuarea și interpretarea testelor de performanță contractorul va pregăti o metodologie fundamentată care va trebui convenită cu beneficiarul cu cel puțin 30 de zile înaintea începerii testelor.

În vederea efectuării testelor de performanță beneficiarul va pregăti o cantitate de carbune cu caracteristici cât mai uniforme, pentru cca 40 zile de funcționare

3.1.9 Coduri și standarde aplicabile

Instalația, echipamentele și materialele precum și toate lucrările de execuție și testele vor fi în conformitate cu edițiile în vigoare ale codurilor, standardelor și cerințelor de protecție europene cum ar fi: CEN și ISO. Unde standardele europene nu se pot aplica, se vor respecta standardele naționale din România (RS) sau alte standarde cum ar fi ASA, ANSI, ASTM, BS sau VDE + DIN sau orice alte standarde, pe care Beneficiarul le consideră identice sau superioare acestora, numai cu acordul lui.

Toate standardele și regulamentele folosite vor fi prevăzute într-o „Bibliotecă de referințe a Proiectului” pe toată perioada derulării proiectului, fiind puse la dispoziția Beneficiarului la solicitarea acestuia.

Pentru toate desenele, calculele, manualele, corespondența și plăcuțele de identificare transmise se va folosi doar sistemul de unități SI. Întregul text va fi scris în limba română, excepțiile la aceasta fiind acceptate doar în urma acordului Beneficiarului. Pentru sistemul de asigurare al calității se va utiliza SR EN ISO 9001:2008/AC:2009, pentru software SR EN ISO/CEI 90003:2006, iar pentru sistemul de management de mediu SR EN ISO 14001:2005/AC:2009.

3.2 CERINȚE TEHNICE PENTRU LUCRĂRILE ELECTRICE ȘI AMC

3.2.1 INSTALAȚII TEHNOLOGICE ELECTRICE

3.2.1.1 Cerințe generale

Prezentul capitol conține cerințele pe parte de instalații tehnologice electrice în eventualitatea în care în cadrul lucrărilor privind reabilitării cazanului de abur nr. 7 de la CET Govora pentru conformarea cu cerințele de mediu și creșterea eficienței energetice apar consumatori electrici noi.

3.2.1.2 Scopul lucrărilor

Lucrările privind instalațiile tehnologice electrice au ca scop alimentarea cu energie electrică a motorului de antrenare a ventilatorului de gaze de ardere recirculate în eventualitatea în care acesta este cuprins în noua furnitură și anume modificările la cazan pentru reducerea emisiilor de NOx.

Antreprenorul va trebui să asigure cel puțin următoarele servicii:

- de proiectare (asigurarea datelor de intrare și a ingineriei de bază, inginerie de detaliu, documentație de PIF, asistență tehnică la montaj și PIF)
- procurarea componentelor care trebuie înlocuite în celula de 6kV în concordanță cu cerințele de procurare și în conformitate cu documentațiile de execuție;
- demontarea echipamentelor primare și compartimentului de circuite secundare existente și pregătirea celulei de 6kV pentru execuția lucrărilor (refacere confecție metalică dacă este cazul, vopsire celulă);
- montarea echipamentelor, realizarea conexiunilor exterioare primare și secundare, în conformitate cu cerințele din documentațiile furnizorilor;
- pozarea cablurilor de energie, comanda și semnalizare pe traseele de cabluri asociate secțiilor aferente cazanului nr.7;
- rezolvarea interfețelor fizice și funcționale ale celulei de 6kV cu structurile și instalațiile din centrală (în principal cu camera de comandă);
- efectuarea probelor de confirmare a montajului ca o dovadă de garanție pentru lucrările efectuate;
- realizarea setărilor și reglajelor (cu concursul furnizorului) și punerea în funcțiune;
- încadrarea în programele de execuție și modul de organizare a lucrărilor stabilite de beneficiar pentru reducerea perioadelor de scoatere de sub tensiune a instalațiilor de distribuție de servicii proprii 6kV.

3.2.1.3 Cerințe de proiectare

Documentația tehnică prevede cerințele minime pentru proiectarea, instalarea, și punerea în funcțiune a instalațiilor electrice precum și cerințele de siguranță, mediu și testare, oferta putând fi completată cu alte date în sprijinul identificării nivelului performant, de calitate și garanție al echipamentelor și materialelor.

Proiectarea și executarea instalațiilor trebuie să fie standardizată, cu limitarea numărului de componente diferite, în scopul facilitării întretinerii și mentenanței acestora.

Echipamentele și materialele furnizate trebuie să îndeplinescă condițiile de mediu

privind instalarea, transportul și depozitarea lor, fără a conduce la deteriorări ale acestora. Toate echipamentele procurate trebuie să fie potrivite climatului din România (condiții meteorologice, seismice și de mediu).

Furnitura nouă, respectiv modificările cazanului, care să permită reducerea emisiilor de NOx cuprinde și un ventilator de gaze de ardere recirculate. Alimentarea motorului de antrenare a acestui ventilator la tensiunea de 6kV se face din stația de 6kV servicii proprii cazan 7 (7BA-7BB), dintr-o celulă care va fi reabilitată pe amplasament cu aparataj primar și secundar nou.

3.2.1.4 Cerințe pentru procurare echipamente și materiale

Cerințe pentru procurare întreruptor 6kV

Nr crt	Caracteristici tehnice	UM	Cerut	Oferit
0	1	2	3	4
1	Număr de poli	buc	3	
2	Tensiunea nominală	kV	12	
3	Tensiunea de funcționare	kV	$6 \pm 10\%$	
4	Curentul nominal	A	630A	
5	Frecvența nominală	Hz	50 $\pm 4\%$	
6	Capacitatea nominală de rupere	kA	31,5kA	
7	Curentul la stabilitate termică la 1s	kAef	31,5 kA	
8	Secvența nominală de funcționare		O-0,3s-CO-15s-CO	
9	Mediul de izolare și stingere a arcului (inclusiv măsurile de protecție la supratensiuni de comutație)		Vacuum	
110	Principiul de acționare		Electric	

11	Condiții constructive pentru întreruptoare • întreruptor în montaj • cărucior cu dispozitiv de introducere lină		debrosabil da	
12	Grad de protecție		IP00 pentru întreruptor	
13	Norma de referință		IEC 60056	

Caracteristici tehnice pentru convertizorul de frecvență de 6kV

Convertizoarele de frecvență trebuie să fie prevăzute minim cu următoarele elemente:

- a. tensiunea de alimentare: 6kV
- b. caracteristici rețea de alimentare:
 - tensiunea de izolare: 12kV
 - tensiunea nominală: de serviciu 7,2kV; 50 Hz, $\pm 4\%$;
 - tipul rețelei- neutru izolat
 - curentul limită termic și dinamic: 31,5 kA la 1s, 63kAmax
 - echipamente de protecție: la scurtcircuit și suprasarcină, pentru protecția cablului de alimentare a convertizorului și a circuitului convertizor – motor;
 - tratarea neutruului: izolat
 - grad de protecție: IP42
 - tensiunea de comandă motor și supraveghere: 230 V, 50 Hz
 - posibilitate de conectare cu un buton de oprire de avarie (normal închis), amplasat local ;
 - posibilitate de comandă: local / distanță
- c. semnale de intrare pentru comandă de la distanță:
 - semnal de curent 4÷20 mA pentru referință externă de frecvență (turație), cu posibilitatea configurării vitezei de variație a turației;
 - semnale binare (contacte libere de potențial) – pentru comandă pornit / oprit de la distanță
- d. semnale de ieșire pentru monitorizare convertizor:
 - semnale binare (contacte libere de potențial) pentru:
 - defect
 - pregătit
 - pornit
 - oprit
 - regim de lucru: local
 - la distanță
 - semnal analogic 4÷20 mA pentru frecvență (turație)
- e. la pierderea semnalului de comandă de la distanță, echipamentul să rămână pe ultima poziție avută;
- f. asigură protecția motorului la:

- scurtcircuit (se va face electronic, nu prin siguranțe)
 - tensiune maximă
 - tensiune minimă
 - împotriva punerilor la pământ
 - pierderea unei faze în circuitul de alimentare a convertizorului
 - pierderea unei faze în circuitul de alimentare a motorului
 - supratemperaturi
 - suprasarcină
 - sarcină minimă
 - calarea motorului
- g. cutiile de comandă vor avea gradul de protecție min. IP 54
- h. nivel de zgomot: maxim 85 dB
- i. condiții de montaj: în poziție verticală
- j. amplasarea convertizorului de frecvență se va face într-un dulap care se va amplasa în apropierea pompelor și va cuprinde și contactorul de acționare.
- k. condiții funcționale și de exploatare:
- convertizorul de frecvență trebuie să asigure următoarele funcții:
 - conectarea la circuitul de alimentare din celula de 6 kV;
 - conectarea motorului;
 - comanda din exterior de crește – scade frecvența în gama precizată (semnal 4+20mA);
 - reconectarea automată la pauza de tensiune în alimentare (autopornire a motorului), urmărirea continuă a turației motorului;
 - protecția motorului la supracurent, tensiune maximă, minimă, pierderea unei faze de alimentare convertizor, pierderea unei faze din circuitul de alimentare motor, protecția la supratemperaturi, la suprasarcină, la sarcină minimă și la calarea motorului.
- l. pentru respectarea normelor de compatibilitate electromagnetică sunt necesare următoarele:
- convertizoarele să fie prevăzute cu bloc reactant încorporat la intrare pentru reducere nivel de armonici injectate în rețea ($I_{ARM}=40\%$ THD, $U_{ARM}=5\%$), nivele verificate în aplicații similare;
 - convertizoarele trebuie să fie imune la radiații EMC provocate de alte surse. Convertizoarele trebuie să respecte standardele privind imunitatea: EN 50082 -1, -2 și EN 61800 -3 și să fi fost testate conform standardelor IEC 801-2 + IEC 1000-4-2, IEC 801-4 + IEC 1000-4-4, IEC 801-5 și ENV 50140 / (IEC 801-2);
 - filtrele RFI încorporate spre rețea pentru reducere perturbații EMC trebuie să respecte standardele privind Emisia: EN 50081 -2 și EN 61800 -3 și să fi fost testate conform standardelor EN 55011/CISPR 11&16, EN 55011/CISPR 11, EN 60555 - 2 / IEC 555 -2.

De asemenea, pentru îndeplinirea aceluiași deziderat, cablurile de legătură între convertizor și motor vor fi ecranate.

Cerințe pentru procurare releu de comandă și protecție

Releul de comandă și protecție va conține funcții de măsură, comandă, protecție și supraveghere și de stocare a datelor și va fi capabil să funcționeze independent.

Pentru obținerea unui nivel ridicat de siguranță în funcționare este necesară selectarea unor produse și componente de calitate superioară.

Vor fi acceptate doar echipamente care au mai fost utilizate pe scară largă în instalații de medie tensiune. Ofertanții trebuie să furnizeze o listă de referințe de aplicații la care s-au implementat echipamente similare, indicând și anul punerii în funcțiune.

Releul de comandă și protecție va fi de tip aprobat în conformitate cu standardul IEC 60255.

Vor fi prevăzute posibilități de inhibare a oricărei funcții de comandă și protecție de către operator, dacă aceasta se justifică cu argumente de schemă tehnologică, regim de funcționare, condiții de selectivitate sau din alte motive și de către inginerul protecționist pentru setări, verificări, testare, analize postavarie și reparații.

Cel puțin pentru circuitele de curent, tensiune, declanșare și alimentare se vor prevedea terminale cu șurub. Pentru semnalizări, înregistrare și transmitere de date sunt permise conexiuni de tip pin.

Elementele de setare și afișare vor fi clar vizibile pe fața releului, care va fi protejată de un capac transparent. Modulele de comandă vor avea, opțional, pe partea frontală, schema sinoptică a circuitului comandat și supravegheat.

Citirea și resetarea indicațiilor va fi posibilă cu capacul frontal închis, fără a fi necesară deschiderea carcasei. Elementele de setare vor fi accesibile după îndepărtarea capacului frontal.

Pentru declanșare/ancanșare și semnalizare se va prevedea un număr suficient de ieșiri. Nu sunt permise, pentru aceste funcții, ieșiri de tip tiristor.

Contactele de declanșare/ancanșare trebuie să fie rapide și capabile să acționeze direct, în 220Vc.c., bobina întreruptorului.

În cazul în care contactele releului de protecție nu poate închide și suporta curenții de declanșare, pot fi prevăzute relee auxiliare rapide, incluse în ofertă. La fel, se poate asigura și multiplicarea contactelor releelor de semnalizare.

Toate contactele releelor trebuie să se închidă ferm, fără vibrații, iar întregul mecanism al releului trebuie să fie, pe cât posibil, neafectat de vibrații sau de câmpuri electromagnetice externe.

Indicațiile releelor trebuie să poată fi resetate local sau/și de la distanță.

Afișajul releelor va furniza informații precise cu privire la tipul defectului. Se vor prevedea indicații separate pentru fiecare fază și pentru componenta homopolară, acolo unde este cazul.

Alimentarea în curent continuu a releelor de protecție se va face de la tensiunea de comandă a celulei și va trebui să fie supravegheată intern, în releu, și prevăzută cu funcție de semnalizare în caz de defect (local și la distanță).

Izolația galvanică dintre circuitele statice interioare ale releului și circuitele bateriei externe se va realiza prin convertoare CC/CC.

Întreruperile până la cel mult 10 ms ale alimentării în c.c. nu vor produce acționări greșite ale releului sau întreruperea funcționării lui (conf. CEI 60255-11).

Alimentarea cu tensiune auxiliară a releelor se va realiza în 220 Vc.c.

Releele vor fi etichetate clar, în limba română, cu cel puțin următoarele informații:

- furnizorul / anul fabricației
- tipul releului
- funcția/funcțiile
- caracteristicile principale
- standardul de calitate

Releul de protecție va fi de tip constructiv cu microprocesoare (numerice) și va avea și posibilitatea de comunicație serială.

În releul de comandă și protecție, pentru realizarea algoritmilor de protecție, semnalele de intrare convertite din semnale analogice în semnale digitale vor fi prelucrate în unități hardware realizate cu microprocesoare.

Pentru a realiza ecranarea și izolarea împotriva interferențelor electromagnetice trebuie luate cel puțin următoarele măsuri:

- carcase metalice pentru relee;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări binare prin optocuplor;
- alimentare cu convertoare CC/CC;
- ieșiri tip releu (nu sunt acceptate ieșiri tip tiristor).

Întregul releu trebuie să fie rezistent la interferențe, în conformitate cu prevederile CEI 60255-22-1+4.

Releul va avea încorporată o minitastatură și un display alfanumeric.

Setarea se va realiza cu ajutorul unui menu, iar valorile setate vor fi introduse ca numere. Gamele de setare vor fi cuprinse între anumite limite și se va prevedea verificarea plauzibilității valorilor setate.

În modulele de protecție va fi posibilă introducerea mai multor grupe de setări, independente între ele. Realizarea setării fiecărui grup trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar off-line într-o zonă specială de editare, pentru evitarea coliziunilor între actualul și noul set de valori în timpul intervalului de setare.

Schimbarea grupei actuale de setări cu alta va putea fi realizată local, cu ajutorul unui modul de interfață cu operatorul sau prin intermediul unor intrări binare programate separat.

Va fi posibilă și schimbarea de la distanță a grupei de setări și a parametrilor setați din cadrul fiecărei grupe de setări, prin comunicație serială.

Releul de comandă și protecție trebuie să fie prevăzut cu posibilitatea de prevenire a schimbărilor locale efectuate de către persoane neautorizate. În locul posibilității introducerii unei parole, va fi preferat modul de blocare electric printr-un semnal extern comandat de un comutator miniatură acționat de o cheie.

Releul trebuie să posede interfață serială pe partea frontală a releului pentru setări locale și citirea datelor cu un PC portabil (laptop).

Utilizarea releelor multifuncționale conduce la o reducere la minim a cablajelor din compartiment.

Va fi posibilă activarea și dezactivarea funcțiilor logice (prin software). Parametrii setați ai funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișați, pentru a reduce volumul parametrilor afișați.

Releul va trebui să aibă funcția de autosupraveghere, defectele vor fi imediat detectate și semnalizate. În plus, intrările analogice vor fi testate, în vederea verificării plauzibilității. Astfel, siguranța în funcționare a releului va fi crescută semnificativ. Testarea periodică se va realiza la intervale mari de timp.

Releul numeric vor fi prevăzute cu funcții de măsură, pentru afișare locală și transmitere la sistemul de conducere al grupurilor (I, U, P, Q, în funcție de caz).

Unele informații de la modulele de protecție (înregistrări de evenimente, osciloperturbografieri, valori setate, defecte interne etc.) vor putea fi transmise, prin legături de comunicație, la sistemul de conducere al grupurilor și la cerere, la inginerul protecționist.

Interfețele seriale și protocoalele de date pentru comunicația cu sistemul de conducere al grupurilor vor fi standardizate în conformitate cu CEI 60870-5.

Schema funcțională de comandă și protecție va fi realizată astfel, încât verificările operaționale și de reglare să poată fi realizate cu circuitele primare de alimentare sub tensiune, testarea realizându-se de pe partea frontală a aparatului.

Se va avea în vedere posibilitatea de a se lucra la echipament asigurându-se siguranța personalului de intervenție și fără pierderea siguranței în funcționare a stației de 6 kV. Vor fi prevăzute posibilități separate de testare pentru circuitele secundare ale transformatoarelor de măsură (de curent și de tensiune). Pentru aceasta se pot utiliza fie blocuri de încercare fiabile, cu acces frontal, cu prevederea de scurtcircuitoare automate pe circuitele secundare ale transformatoarelor de curent, circuite deschise pe circuitele secundare ale transformatoarelor de tensiune și izolarea declanșărilor prin introducerea de fișe de test, fie alte posibilități de testare aprobate de beneficiar.

Vor fi prevăzute dispozitive de deconectare pentru izolarea declanșărilor din protecție, DRRI și arc liber. În documentele de ofertare vor fi specificate toate aparatele de testare necesare pentru punerea în funcțiune și testarea echipamentului de comandă, protecție și măsură oferit.

Setul portabil de testare va simula defecte monofazate cu pământ, bifazate și trifazate, permițând testarea în cadrul unei game largi a valorilor de reglaj. Toate dispozitivele necesare de măsurare vor fi incluse în echipamentul de testare sau livrate cu acesta. Valorile măsurate nu vor fi influențate semnificativ de caracteristicile tensiunii sistemului (perturbații, armonici etc.) sau de condițiile de mediu. Vor fi preferate seturi de testare programabile, care să permită reducerea duratei testelor.

Documentația tehnică de însoțire a furniturii va include datele și documentele necesare beneficiarului pentru a identifica, transporta, stoca, monta, verifica, regla, pune în funcțiune, exploata, întreține și demonta produsul livrat.

Volumul minim al funcțiilor de protecție, măsură supraveghere și comandă pentru celula de 6kV

- *funcții de protecție:*

Maximală de curent instantanee

Maximală de curent temporizată

Maximală de curent homopolar temporizată

Suprasarcină (imagine termică)

Tensiune minimă

Minimală de curent (opțional)

Calarea rotorului/pornire prea lungă

Protecție la refuz de întreruptor
Limitarea numărului/timpului de pornire
Protecție la arc deschis

- *funcții de măsură*

Curent pe faze (I_1, I_2, I_3)
Curent maxim pe fază (I_1, I_2, I_3)
Tensiune (U_1, U_2, U_3)
Putere activă și reactivă (P,Q)
Putere activă și reactivă maximă
Energie activă și reactivă (Wh;VARh)
Curent de declanșare (I_1, I_2, I_3, I_0)
Curent eficace real (adevarat)
Oscilografare
Durata interdicției de pornire/nr.de porniri înainte de interdicție
Dezechilibru/curent invers
Timp și curent de pornire
Curent rezidual
Tensiune reziduală
Cumul de amperi rupți și număr de ruperi

- *funcții de comandă și supraveghere*

deschidere/ închidere
automenținere/ confirmare
blocaj închidere
semnalizare
selectivitate logică
supravegherea comenzii
contor de manevre
contor de declanșare a defectului pe fază
oscilografarea declanșării

Condiții tehnice și caracteristici rele de comandă și protecție

Nr. crt.	Caracteristica	Unit de măsur	Date impuse	Date oferite	Alte precizări
0	1	2	3	4	5
FABRICANT					
TIP					

1. CONDIȚII TEHNICE CERUTE					
1.1	Curentul nominal în secundarul transformatorului de curent Număr de intrări analogice de curent Capacitatea de suprasarcină - continuu, circuite de curent - pentru 1s	A x In x In	5 4 4 100		
1.2	Tensiunea nominală în secundarul transformatorului de tensiune Număr de intrări analogice de tensiune Capacitate de supratensiune continuă	V x Un	100 4 1,3		
1.3	Frecvența nominală, fn	Hz	50		
1.4	Alimentarea cu tensiune auxiliară continuă - convertor CC/CC inclus - tensiunea de intrare nominală c.c. - toleranță - imunitate la întreruperi ale alimentării pentru max. 10ms - consum	da/nu V ±% da/nu W	da 220 +15; -20 da ≤40		
1.5	Consum - circuite de curent la In - circuite de tensiune la Un	VA VA	≤5 ≤10		
1.6	Intrări binare Număr minim tensiune maximă c.a. sau c.c. curent nominal - pt. intrări de tip optocuplor - pt. intrări de tip releu	V mA A	10 250 10 2		
1.7	Iesiri binare: • contacte de declanșare / anclanșare Număr minim tensiune maximă c.a. sau c.c. Curent nominal • contacte de semnalizare	V A	2 250 16		

	Număr minim	ND	5		
	tensiune maximă c.c.	CO	1		
	Curent nominal	V	250		
		A	2		
1.8	Construcția carcasei m. Grad de protecție, în conf. cu IEC 60529 n. conexiuni o. dimensiuni de gabarit	mm	min. IP42 față sau spate 250x350x300 (orientativ)		
1.9	Principiul constructiv a. cu dispozitive semiconductoare b. cu microprocesoare (digital)	da/nu	nu		
		da/nu	da		
1.10	Autotestare	da/nu	da		
1.11	Possibilitate de testare exterioară	da/nu	da		
1.12	Interfață de comunicație serială conf. IEC 60870-5	da/nu	da		
1.13	Possibilitate de transmitere la distanță de impulsuri pentru contorizarea energiei.	da/nu	da		

2. DATE GENERALE

2.1	Gama temperaturii ambiante - în funcțiune - stocare / transport	gr.C	-5 + +55		
		gr.C	-25 + +70		
	- valoarea maximă medie pe 24h	gr.C	35		
2.2	Umiditate relativă - în timpul stocării/transport - în timpul funcționării	%	5+ 95 10zile 10+95		
2.3	Altitudine	m	max. 1000		
2.4	Mediul		industrial, fara praf, fără agenți corozivi		
2.5	Supratemperatură în spațiul de montaj	gr.C	max. +10		
2.6	Teste conform IEC60255 și IEC 61000				

3.2.1.5 Cerințe pentru execuție lucrări

• **Cerințe pentru procurarea materialelor**

Echipamentele, componentele de completare și materialele necesare, inclusiv cablurile, se vor procura pe baza documentației de execuție.

Execuția lucrărilor se va face pe baza documentațiilor tehnice care se vor elabora la faza DE a proiectului.

Aparatajul din celula 6kV va corespunde, de asemenea (materiale, tehnologii etc.) realizărilor în domeniu ale furnizorilor recunoscuți, acceptați pentru obiectivele energetice.

Restul materialelor (cablurile, instalația de legare la pământ etc.) vor fi de fabricație indigenă, din producția curentă.

Pentru toate materialele și echipamentele care se vor achiziționa se va urmări obținerea garanțiilor și dovezilor de calitate, precum și a documentației de însoțire a furniturii.

• **Condiții privind desfășurarea programului de execuție**

Realizarea lucrărilor de montaj în condiții optime necesită organizarea, desfășurarea coordonată a lucrărilor de execuție și corelarea activităților desfășurate de beneficiar (exploatare, mentenanță, finanțare), proiectanți, furnizori de materiale și executanți nu numai pe parte electrică, ci și pe celelalte specialități.

Ordinea tehnologică generală de montaj (după însușirea fazei DE a proiectului și procurarea echipamentului și materialelor din aceasta) va fi prezentată în continuare.

♦ **Lucrări de pregătire a elementelor de susținere**

- înglobarea în construcții a pieselor care necesită acest lucru;
- verificarea acestora;
- astuparea decupărilor și golurilor devenite inutile.

♦ **Lucrări de montare**

- montarea aparatajului în celulă; executarea conexiunilor necesare.
- pozarea cablurilor prevăzute la faza detalii de execuție;
- identificarea și legarea cablurilor la echipamente și aparate;
- realizarea legăturilor necesare la instalația de legare la pământ interioară și exterioară.

Se admite executarea simultană a mai multor lucrări.

♦ **Etapa finală de montaj**

- verificări, probe, reglaje în instalație;
- finisaje, vopsitorie, inscripționări;
- verificări și probe de montaj (întocmirea buletinelor de încercări);
- rezolvarea neconformităților semnalate la probe;
- probe funcționale, fără introducerea tensiunilor;
- prerecepția (preluarea de către beneficiar);
- probe funcționale cu instalația sub tensiune;
- rezolvarea neconformităților apărute la probe;
- recepția finală.

- ♦ Montarea materialelor necesare realizării lucrărilor electrice se va face în conformitate cu planurile de montaj.

Montarea acestora trebuie să se facă astfel încât să se evite deteriorarea sau pierderea caracteristicilor nominale de funcționare, precum și deteriorarea suprafețelor vopsite.

La montaj se vor respecta precizările din prezenta documentație și din cea de execuție, cerințele din documentele furnizorilor și cele rezultate din tehnologiile de montaj ale executanților, ca și prevederile reglementărilor de montaj în vigoare ale instalațiilor electrice din centrale și stații. Se va asigura o bună coordonare a lucrărilor pe partea electrică cu cele pe alte specialități (mecanic, construcții, instalații).

La punerea în funcțiune se vor realiza toate încercările și măsurătorile la aparatul electric, cabluri și ansamblul instalațiilor electrice, în conformitate cu normativul PE 116/94.

Lucrările care se execută în instalații electrice aflate sub tensiune vor fi supravegheate de către beneficiar.

Cerințe pentru realizarea execuției

a) Montarea echipamentului/aparatelor/materialelor și conectarea lor

Montarea echipamentelor și materialelor se va face după planurile de montaj. Se va evita ca, prin operațiunile de montaj, să se producă deteriorarea obiectelor existente și a celor nou montate, pierderea caracteristicilor nominale de funcționare sau deteriorarea acoperirii suprafețelor.

Se vor respecta prevederile din documentațiile de execuție, cerințele din documentele furnizorilor și cele rezultate din tehnologiile de montaj ale executanților.

b) Pozarea cablurilor

La pozarea cablurilor în instalația care face obiectul proiectului se vor respecta strict condițiile impuse prin normativul NTE 007/08/00, în ediția în vigoare la data executării lucrărilor.

Se vor respecta distanțele minime între tipurile de cabluri.

Protecția mecanică a cablurilor, acolo unde prescripțiile o prevăd, se va realiza prin tuburi metalice din oțel zincat.

3.2.1.6 Cerințe pentru efectuarea probelor, testelor, verificărilor

Echipamentele și celelalte materiale vor avea testele de tip și individuale efectuate de furnizorii acestora, conform prevederilor standardelor interne și IEC și prescripțiilor acceptate de ANRE.

Testele pentru punerea în funcțiune se vor efectua de executant conform standardelor și normelor aplicabile, de comun acord cu beneficiarul și în concordanță cu prevederile cărților tehnice sau instrucțiunilor puse la dispoziție de furnizorii echipamentelor electrice și celorlalte materiale și cu prescripțiile acceptate de ANRE.

Executantul va fi răspunzător în privința testării produselor achiziționate de el sau de subcontractanții săi și a verificării execuției lucrărilor, pentru activitățile desfășurate de el sau de subcontractanții săi.

Costul probelor și încercărilor efectuate va fi suportat de executant.

Probele, testele și verificările neprevăzute și comandate de beneficiar pentru verificarea unor lucrări, echipamente sau materiale puse în operă vor fi suportate de executant, dacă se dovedește că produsele nu sunt corespunzătoare calitativ sau manopera nu este în conformitate cu prevederile contractului

Verificările, testele preliminare, încercările și măsurătorile ale echipamentelor sistemului pentru punerea în funcțiune sau redarea în exploatare a echipamentelor electrice de distribuție primară se vor face conform PE-116/94 "Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice".

Normativul cuprinde numai probe cu caracter obligatoriu.

Ordinea probelor din normativ este cea în care se execută respectivele probe. După executarea încercărilor și măsurătorilor prevăzute în norme și instrucțiuni, este necesară întocmirea buletinelor de verificare pentru fiecare probă sau grup de probe în parte, care să confirme în mod expres, respectarea sau nerespectarea valorilor de control stabilite prin instrucțiunile fabricii furnizoare, în documentațiile de proiectare de sistem, sau alte acte normative aplicabile din România (standarde, prescripții etc.).

Buletinele de încercări și măsurători vor conține pentru fiecare probă în parte concluzia stabilită de șeful de lucrare, dacă corespunde sau nu actelor normative în vigoare.

În caz de dubii sau rezultate contradictorii, se poate decide refacerea probelor neconcludente sau completarea volumului de probe cu alte măsurători, solicitându-se pentru aceasta și concursul furnizorilor sau al altor specialiști.

Rezultatele necorespunzătoare vor atrage înlocuirea sau remedierea componentelor electrice verificate.

3.2.1.7 Cerințe pentru punerea în funcțiune

La punerea în funcțiune se va controla, de către personalul de conducere al exploatării, îndeplinirea următoarelor condiții:

a. Existența documentelor tehnice care confirmă caracteristicile și starea echipamentului:

- instrucțiunile fabricii constructoare (cartea tehnică);
- buletinele de încercare și certificatele de calitate ale fabricii constructoare, conform normativului de încercări în vigoare;
- buletinul de punere în funcțiune atât pentru protecții și semnalizări, cât și pentru echipamente.

b. Asigurarea condițiilor normale de exploatare:

- existența instrucțiunilor tehnice interne;
- existența fișelor tehnice ale utilajelor;
- asigurarea pieselor de rezervă;
- instruirea personalului de exploatare asupra deservirii corecte a echipamentului;
- existența autorizațiilor de funcționare pentru ansamblul stației;
- existența dotărilor PSI și NPM.

c. Îndeplinirea formelor operative cerute de regulamentul de manevre:

- confirmarea șefului secției de exploatare sau adjunctul acestuia că sunt asigurate toate condițiile pentru punerea în funcțiune a echipamentului;
- înaintarea, la treapta de conducere operativă, a documentației tehnice impuse de instrucțiunile privind conducerea operativă;
- existența aprobării pentru darea în exploatare.

La execuția lucrărilor de pozare și conectare a cablurilor, de completare a traseelor de cabluri și a celor de legare la pământ se vor avea în vedere cel puțin:

- luarea măsurilor de protecție necesare pentru lucrul în instalațiile electrice aflate sub tensiune.
- verificarea prealabilă a stării instalațiilor, identificarea și înlocuirea celor dovedite necorespunzătoare.
- indicațiile fabricantului elementelor confecțiilor metalice suport cabluri pentru realizarea performanțelor prevăzute și garantate de acesta.
- nu se vor solicita mecanic confecțiile peste limita admisă, ținând seama de greutatea cablurilor care urmează să fie instalate pe acestea și de greutatea suplimentară la montaj și în decursul exploatării.
- se va asigura continuitatea electrică de-a lungul traseelor și legarea la pământ a armăturilor și ecranelor cablurilor conform prevederilor prescripțiilor.

Organizarea lucrărilor în zonă va fi supusă acceptului beneficiarului.

Pentru confirmarea corectitudinii montajului și punerea în funcțiune se vor efectua toate verificările și încercările prevăzute în instrucțiunile și reglementările care se aplică acestui tip de instalație (în principal PE 116 / 94 și NTE 007 / 08 / 00).

3.2.1.8 Coduri și standarde aplicabile

Modul de organizare al activităților de procurare a produselor și serviciilor este la latitudinea beneficiarului cu respectarea reglementărilor în vigoare.

Se vor lua în considerare reglementările și prescripțiile de proiectare aplicabile, acceptate de ANRE, în special:

Legea nr.319/28.06.2006	-Legea securității și sănătății în muncă
NSSMTDEE 65/2002	-Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice
MMPS, MS	-Norme generale de protecție a muncii
PE 003/79	-Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice
PE 006/81	-Instrucțiuni generale de protecție a muncii pentru unitățile MEE
PE 009/93	-Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice
PE 101/85	Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1kV.
PE102/86	-Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni de până la 1000 V c.a. în unitățile energetice.
PE103/92	-Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condițiile curenților de scurtcircuit.
NTE 007/08/00	-Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice

PE 111-7/85	-Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Reprezentarea și marcarea instalațiilor electrice.
PE 113/95	Normativ pentru proiectarea instalațiilor electrice de servicii proprii de curent alternativ ale centralelor termoelectrice și de termoficare
PE 116/94	-Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
PE 119/90	-Norme de protecție a muncii pentru activități în instalații electrice
PE 134/95	-Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea peste 1kV.
PE 148/94	-Instrucțiuni privind condiții generale de proiectare antiseismică a instalațiilor tehnologice din stațiile electrice.
PE 501/85	-Normativ privind proiectarea protecțiilor prin relee și automatizărilor instalațiilor electrice ale centralelor și stațiilor
PE 503/87	-Normativ de proiectare a instalațiilor de automatizare a părții electrice a centralelor și stațiilor
PE 504/96	Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
NP-17-2002	-Normativ privind proiectarea, executarea și recepționarea instalațiilor electrice interioare cu tensiuni până la 1000 Vc.a. și 1500 Vc.c..
NTE 002/03/00 aprobat cu ord.34/2003 ANRE.	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comanda-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Recomandările CEI și standardele românești care adoptă standardele europene din grupe aplicabile la produsele și serviciile avute în vedere și anume:

IEC 60255- Relee electrice

IEC 60056 - Întreruptoare de medie tensiune

IEC 60439-1-92- Echipamente de joasă tensiune supuse încercărilor de tip integral și parțial;

IEC 60947-1-2004 -Aparataj de joasă tensiune. Partea I. Reguli generale;

IEC 60947-2-2006 - Aparataj de joasă tensiune. Partea II. Întreruptoare;

CEI 60529- Grade de protecție

SR CEI 60071-1: 1996 Coordonarea izolației. Partea I. Definiții, principii și reguli.

SR EN 60439-1:2001- Ansamblu prefabricat de aparataj de joasă tensiune și ansamblu derivat dintr-un ansamblu prefabricat de joasă tensiune;

SR EN 61140: 2002 Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalațiile și echipamentele electrice.

SR EN ISO 9001: 2008 Sisteme de management al calității. Cerințe.

Furnizorul va menționa, pentru principalele componente, standardele IEC și/sau alte norme care se iau în considerare la fabricarea, transportul, depozitarea, instalarea, punerea în funcțiune, exploatarea produselor.

3.2.2 CERINȚE TEHNICE PENTRU SISTEMUL DE AUTOMATIZARE

CAZAN NR.7

3.2.2.1 Scopul lucrărilor

Această documentație prezintă scopul lucrărilor și cerințele specifice pentru sistemul de automatizare: Sistem Distribuit de Conducere (DCS), sistemul local de comandă, aparatura locală și cabluri pentru implementare proiect arzătoare cu NOx redus și reparații cazan la "SC CET GOVORA SA".

Antreprenorul trebuie să furnizeze sistemul de conducere, aparatura locală, cabluri și materiale de montaj pentru următoarele echipamente:

- Sistem Distribuit de Conducere (DCS) pentru:
 - Sistemul conducere arzătoare (BMS);
 - Protecție și semnalizare cazan nr.7;
 - Instalația de ardere cu emisii de NOx reduse;
 - Pompe apă alimentare EPA nr.9 și EPA nr.10. , re tehnologizate și dotate cu convertizor de frecvență în cadrul altui contract (numai preluarea în sistemul DCS a comenzii și buclelor automate)
 - bucle automatizare cazan (sarcina, combustibil/aer, temperatura abur, nivel tambur, tiraj, temperatura separatoare mori)

Cazanul va fi dotat cu analizoare de gaze proprii pentru oxigen, oxid de carbon, oxizi de azot pe cele două canale de gaze evacuate. Arderea va fi condusă după analizoare proprii.

3.2.2.2 Cerințe de proiectare

3.2.2.2.1 Cerințe generale

Specificația tehnică prevede cerințele minime pentru proiectarea, instalarea și funcționarea sistemului, precum și cerințele de disponibilitate, cerințele de mediu și de testare.

Echipamentele vor fi proiectate astfel încât să se atingă parametrii de disponibilitate și performanță în regimul de funcționare respectiv și să fie îndeplinite criteriile de performanță specificate privind de regimul de funcționare și durata de viață.

Sistemele vor fi construite și instalate în mod sistematic și logic, existând posibilitatea adăugării și extinderii ulterioare. Dulapurile și cutiile vor conține cel puțin un volum de 20% rezervă din capacitatea disponibilă.

Un defect aleator apărut la echipamente, hardware sau software nu trebuie să determine niciodată un pericol pentru personal, pentru mediul înconjurător sau pentru instalație. În consecință, sistemul trebuie să aibă redundanța necesară.

Pentru a facilita reparațiile și mentenanța echipamentelor și pentru a limita gama de piese de schimb, proiectarea și structurarea sistemelor va fi standardizată și astfel se va limita numărul de tipuri diferite de componente.

Vor fi respectate instrucțiunile de montaj proprii furnizorului de echipamente.

3.2.2.2.2 Cerințe privind protecția mediului

Toate echipamentele și materialele livrate precum și accesoriile lor trebuie să reziste condițiilor de mediu la care sunt supuse, fără să se deterioreze sau să se defecteze.

Această condiție este valabilă pe durata transportului, descărcării, depozitării și exploatării echipamentelor.

Toate echipamentele furnizate vor fi adecvate funcționării în centrale electrice amplasate în mediul climatic din România și în condițiile meteorologice, seismice și de mediu specifice locului în care este amplasată centrala.

Principalele echipamente electronice vor fi instalate în camere cu aer condiționat în clădirea electrică anexă. Aceste camere vor avea o presiune a aerului ușor crescută pentru a preveni pătrunderea umidității și a aerului poluat.

Pentru echipamentele care sunt amplasate în diverse locuri în centrală (unități distribuite), se specifică cerința ca acestea să poată fi în mod continuu exploatate și menținute în orice condiții de temperatură, praf și umiditate prezente pe timpul funcționării normale și anormale a centralei.

3.2.2.2.3 Camera comandă

Camera de comandă utilizată va fi camera de comanda cazan 7 care va fi completată cu toate echipamentele necesare pentru funcționarea normală a centralei și pentru interfața om – mașină. Echipamentele vor fi instalate în mod sistematic și logic și vor fi amplasate astfel încât să furnizeze spațiu pentru adăugări ulterioare de noi funcții și sisteme.

Stațiile de lucru ale operatorilor și echipamentele acestora vor fi proiectate în mod adecvat din punct de vedere ergonomic astfel încât să faciliteze lucrul și să reducă riscul de producere a erorilor.

Fiecare stație de lucru a operatorilor va conține spațiul necesar activităților de tip administrativ, documentării, telefoane, etc.

3.2.2.2.4 Asigurarea Calității

Pentru cerințele generale privind concepția proiectării, implementarea de software, testarea și asamblarea livrării, FURNIZORUL va implementa un program total de Asigurarea Calității (AQ) bazat pe standardele industriale de certificare ISO 9001.

3.2.2.2.5 Clasificarea zonelor de protecție electrică

Toate echipamentele de tip DCS amplasate în clădiri cu aer condiționat vor fi adecvate zonei de protecție electrică nepericuloasă.

Zona de protecție "Exd" va fi considerată pentru echipamentele amplasate în Zonele 1 și 2.

Echipamentele amplasate în Zona 0 periculoasă trebuie să aibă protecție de tip "Exi". Pentru aplicațiile "Exi" se aplică Conceptul de Protecție Intrinsecă pe perioada fazei de proiectare de detaliu.

3.2.2.2.6 Incinte, grade de protecție

În zonele unde există riscul apariției de amestecuri de gaze explozive, categoria de protecție pentru incinte trebuie să fie cel puțin în concordanță cu standardele EN 50014, EN50020 și EN50039.

În alte zone, vor fi aplicate următoarele categorii de incinte, în concordanță cu EN60529, sau cu alte standarde similare.

Ipoteze pentru gradele de protecție:

- Camerele de comandă – IP 41;
- Camere pentru dulapuri electrice – IP 43;
- Echipamente amplasate în aer liber – IP 53;
- Echipamente amplasate în clădiri, dar în spații unde calitatea aerului nu este controlată – IP 53;
- Echipamente amplasate în clădiri, dar în spații unde există riscul de a fi stropite cu jeturi de apă – IP 55;
- Echipamente amplasate în clădiri, dar în spații unde există riscul de a fi inundate, dacă această amplasare nu poate fi evitată – IP 67

3.2.2.3 Cerințe pentru procurare echipamente și materiale

3.2.2.3.1 Sistemul Distribuit de Conducere (DCS)

A) Cerințe generale pentru DCS

Sistemele distribuite de conducere – DCS (pentru BMS, protecție cazan nr.7 și instalație de ardere cu emisii de NOx reduse și pompe apă de alimentare) va fi proiectat cu componente liber configurabile și programabile, cu auto-diagnoză, bazate pe microprocesoare de ultimă generație.

Sistemul de conducere va fi un sistem modern, cu posibilitatea dezvoltării ulterioare și îmbunătățirii performanțelor.

Sistemul de conducere va fi de tip redundant (la nivelul unității centrale, a serverelor și la nivelul sistemului de comunicație).

Sistemul de conducere (DCS) va fi capabil să se conecteze cu sistemul de monitorizare a centralei de la un nivel superior.

Sistemul trebuie să asigure toate funcțiile de automatizare de bază:

- Supraveghere
- Reglare în regim AUTO sau MANUAL
- Comandă și interblocare

Sistemul va fi prevăzut cu auto-diagnoză și va fi capabil să comunice cu alte sisteme.

Transmisia datelor se va face pe rețele seriale (sisteme de bus).

Sistemul va îndeplini următoarele cerințe funcționale de bază:

- Achiziția și procesarea datelor;
- Interfața om – mașină;
- Stocarea de date pentru arhivare și graficele de evoluție a parametrilor (trenduri);
- Comunicație
- Inginerie

Întregul proces va fi automatizat într-o structură ierarhică. Nivelele ierarhice trebuie să fie independente unele de altele.

Toate componentele sistemului de automatizare (măsurători, prelucrarea semnalului, reglarea și comanda) trebuie să fie uniforme din punct de vedere al echipamentelor,

siguranței, disponibilității și funcționării. Acestea trebuie să fie documentate într-un sistem uniform.

Echipamentele de automatizare vor fi de înaltă calitate iar lucrările de execuție vor fi adecvate domeniului energetic și conforme cu tehnologia de lucru în centralele electrice.

Toate echipamentele livrate trebuie să respecte standardele europene și să fie marcate cu simbolul "CE". Este esențial ca aceste echipamente să fie ușor de reparat și întreținut și să aibă capacitatea detectării în avans a defectelor. Numărul de echipamente și părți componente diferite trebuie limitat la un maxim acceptabil în vederea uniformizării tehnologiilor utilizate.

Modificările și adăugările ulterioare la sistemul de conducere trebuie să fie fezabile într-o manieră simplă, în timpul funcționării. Pentru a include funcțiile nedefinite trebuie să existe o rezervă de 20% hardware și software

Sistemul de conducere trebuie să îndeplinească cerințele de funcționalitate utilizând componente hardware și software standard. Sistemul de conducere va fi împărțit în mod adecvat astfel încât să permită verificări și mentenanță în timpul funcționării centralei fără să afecteze siguranța întregului sistem de conducere. Sistemul de conducere trebuie să permită modificarea "on-line" a programelor pe timpul funcționării normale a centralei, fără oprirea procesului.

Funcțiile de conducere trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de bază:

- Funcționarea tuturor obiectelor interactive, precum și pornirea și oprirea obiectului comandat trebuie să respecte principiul **SELECTEAZĂ – OPEREAZĂ – CONFIRMĂ**
- Sistemul de supraveghere, ca interfață cu operatorul, trebuie să fie construit în limba română. Acest fapt trebuie avut în vedere la alcătuirea graficelor de pe stația de operare, listelor, rapoartelor și comentariilor. Operatorul nu trebuie obligat să învețe o limbă străină.

Echipamentul de comandă trebuie să fie fail-safe (funcționare fără defecte, clasă A), testat la perturbații electromagnetice în concordanță cu prevederile standardului EN 50082-2, referitor la condițiile industriale de mediu. Intervalul de timp între defectele (MTBF) echipamentului de comandă (fac excepție ventilatoarele și alte componente în mișcare ca unitățile de disc) nu trebuie să fie mai mic decât 40,000 ore.

Sistemul trebuie să fie prevăzut cu funcții de auto – diagnostică și auto – testare pentru fiecare componentă a sistemului. La defectarea unei componente, trebuie generate alarme către sistemul de conducere.

Sistemul de conducere computerizat trebuie să fie reprezentat într-o reprezentare grafică (mimic display) în care să se poată observa starea tuturor echipamentelor care îl compun precum și starea rețelei de comunicație. Setarea și parametrizarea echipamentelor trebuie să fie posibilă prin intermediul acestei mimici.

În scopul asigurării unei înalte disponibilități, trebuie să aibă funcții logice și surse de alimentare redundante. Protecția sistemelor trebuie să fie în concordanță cu Specificația europeană referitoare la IEC 61508 sau alte standarde europene recunoscute având minimum nivelul de protecție echivalent cu SIL 3. Măsurătorile pentru echipamentele de declanșare prin protecție și elementele de declanșare prin protecție vor fi în logică 2 din 3.

Toate circuitele logice ale funcțiilor de protecție trebuie să aibă posibilitatea testării protecțiilor până la nivel de acționare, când echipamentul protejat este în standby. Pentru testarea semnalelor de intrare trebuie să fie prevăzută posibilitatea simulării.

Sistemele de protecție trebuie să fie prevăzute cu funcții de auto-testare astfel:

- Verificare periodică a tuturor măsurătorilor (erori de hard, defecte de cablare, defecte senzori, etc.)
- Testare on-line periodică a funcționalității hard / soft de la măsurători la releele de protecție de ieșire
- Verificarea periodică a sistemului software pentru schimbările în configurarea protecțiilor (timer, etc)

În acest context, cuvântul "periodic" înseamnă de două ori pe zi pentru unitățile în funcțiune și o dată pe zi pentru unitățile care nu sunt în funcțiune.

Toate componentele electronice ale sistemului trebuie să fie alimentate de la o sursă de curent neîntreruptibilă (UPS). UPS-ul trebuie să fie adecvat alimentării sistemului de conducere bazat pe computere. Puterea UPS-ului și capacitatea acestuia trebuie să fie astfel calculate încât sistemul de conducere să funcționeze fără întrerupere timp de 30 de minute după dispariția tensiunii de alimentare.

Setările de protecție trebuie coordonate cu alte protecții din centrală. Toate lucrările de inginerie referitoare la interfața cu sistemele existente și noi trebuie să fie realizate în strânsă coordonare cu Beneficiarul.

B) Conducerea instalațiilor centralei și a echipamentelor

Instalațiile centralei și echipamentele care vor fi conduse sunt următoarele:

- Sistemul de protecție cazan nr. 7, management arzătoare (BMS) cu echipament de ardere cu emisii de NOx reduse, din camera de comandă a blocului nr. 7, prin DCS;
- Pompele de apă alimentare, de la un dulap local și de la DCS-ul din camera de comandă a blocului.

Ecranele de operare și stațiile de lucru ale operatorilor trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- informația de pe monitor trebuie actualizată cel puțin la o secundă;
- trebuie să existe posibilitatea creării de trenduri pentru semnalele analogice și binare, comparând curba de reprezentare pentru un semnal analogic cu cea a altui semnal analogic; numărul de parametri în diferite culori de pe un trend nu trebuie să fie mai mic de 6; numărul minim de trenduri este 6;
- trebuie să existe posibilitatea ca operatorul să obțină informații despre orice parametru al semnalelor de intrare / ieșire, inclusiv denumirea acestuia, starea, unitatea de măsură, domeniul de măsură, etc.
- operatorul trebuie să primescă alarme în cazul oricărui defect apărut în sistemul de conducere, inclusiv la modulele de intrare / ieșire, controllere, alimentarea cu energie, etc. Alarmerile vor fi prezentate într-o manieră clară și consistentă.
- monitoarele LCD (display cu cristale lichide) trebuie să aibă diagonala de cel puțin 21";
- trebuie să existe o interfață pentru unitatea video / hardcopy;
- pentru fonturi și fundal (background) rezoluția trebuie să fie de cel puțin 128 de culori;
- rezoluția de pixeli trebuie să fie de 1600 x 1200, pe toată dimensiunea ecranului (full screen)

- trebuie să existe posibilitatea definirii de macouri pentru simbolurile grafice;
- trebuie să existe posibilitatea pălpării selective a fontului sau a fundalului pentru fiecare simbol;
- trebuie să existe posibilitatea verificării logării individuale pentru fiecare persoană (parole, kei)

C) Funcțiile sistemului de conducere

Dotările hardware și aplicațiile software de bază pentru sistemul de conducere trebuie să fie în concordanță cu Scopul Lucrărilor.

Sistemul de conducere va asigura funcționarea în siguranță a principalelor echipamente, inclusiv pornirea și oprirea automată, precum și următoarele funcții minime, dar nu se va limita la acestea:

- pornirea și oprirea, supravegherea, setarea referințelor pentru principalele echipamente tehnologice;
- realizarea de protecții, alarme și interblocări cu indicarea stării echipamentului;
- indicarea și înregistrarea principalilor parametri;
- elaborarea și listarea rapoartelor de privind funcționarea instalației;
- generarea de jurnale;
- stocarea datelor pe termen lung;
- supravegherea performanțelor de bază;
- gestionarea și afișarea alarmelor;
- afișarea trend-urilor pentru datele din proces selectate;
- înregistrarea și raportarea secvențelor de evenimente

D) Echipamentele de comandă și supraveghere a procesului

Lista de alarme și evenimente va indica:

- toate alarmele active;
- toate alarmele inactive dar care nu au fost confirmate;
- semnalele de declanșare prin protecție;
- modificarea poziției pentru echipamentele de comutare;

Va exista posibilitatea confirmării alarmelor fie individual fie pe pagină.

Alarmele vor avea ștampila de timp cu o rezoluție de cel puțin 1 ms. Se vor atașa ștampile de timp pentru semnale la nivelul modulelor de intrare.

În cazul generării oricărei alarme, pe ecranul stației de operare trebuie să apară un mesaj și trebuie să se genereze un semnal acustic. Trebuie să fie asigurate cel puțin patru nivele de semnalizare: 2 nivele pentru alarmele de avertizare și 2 nivele pentru alarmele de avarie. Mesajele aparținând diferitelor nivele vor fi prezentate în culori diferite, iar semnalul sonor va avea în mod corespunzător diverse frecvențe de repetare.

Sistemul de conducere va permite stocarea evenimentelor și alarmelor. Toate semnalele vor fi stocate în memoria pe termen scurt cu o capacitate de rezoluție de nu mai mult de 1 ms; conținutul memoriei pe termen scurt va fi copiat automat în memoria pe termen lung. Va exista posibilitatea listării în ordine cronologică a listei de alarme și evenimente.

Supravegherea procesului, ca parte integrantă din sistemul de conducere trebuie să garanteze un timp de reacție scăzut și intervenția rapidă în proces:

- timpul de regenerare a ecranelor grafice și actualizarea datelor de proces dinamice: < 2 sec;
- timpul dintre comanda operatorului de la consolă și reacția de pe modulul de ieșire: < 1.5 s, inclusiv timpul de transfer prin sistemul de comunicație;
- Timpul dintre apariția unui semnal la modulul de intrare și afișarea acestuia pe ecran: < 1.5 s, inclusiv timpul de transfer prin sistemul de comunicație;

E) Stația de Inginerie / Arhivare Date

Sistemul DCS trebuie să aibă o Stație de Inginerie, care să asigure cel puțin următoarele funcții:

- configurarea ecranelor grafice;
- configurarea semnalelor de intrare / ieșire a sistemului;
- modificarea schemelor logice de comandă și configurarea unora noi;
- acordarea buclilor de reglare;
- analiza stării sistemului;
- unitate / unități de stocare pe termen lung și de stocare pe termen scurt a datelor istorice; datele de timp real și datele istorice vor fi definite mai târziu, pe perioada proiectării de detaliu;
- analiza istoricului alarmelor.

În plus, Stația de Inginerie va avea funcțiile complete ale unei stații de operare.

Stația de Inginerie va fi amplasată în camera electronică a camerei de comandă a blocului 7. Pe timpul pornirii și mentenanței centralei va fi posibilă operarea centralei de pe Stația de Inginerie.

F) Sincronizarea de Timp

În scopul realizării sincronizării de timp necesare, va fi inclus în livrare un generator de timp real împreună cu antena de recepție și cablurile necesare. Generatorul de timp real (ceas) va avea următoarele funcții de bază:

- Ceas GPS master și funcții de generator de timp;
- Va utiliza formatul UTC (Timp Coordonat Universal);
- Va avea o acuratețe suficientă încât să garanteze sincronizarea de timp cerută (adică mai bună de $\pm 500\mu s$);
- Va avea baterie internă de rezervă (pentru cel puțin 60 de minute);
- Va avea indicator pentru "timpul de sincronizare"
- Va avea indicator pentru "GPS blocat"

Ceasul master va fi prevăzut cu alarme pentru:

- Pierderea semnalului GPS (antena sau alte probleme);
- Întreruperea alimentării cu energie electrică;
- Defect intern

Trebuie să fie posibilă selectarea utilizării DST (economia de timp pe perioada zilei).

În livrare va fi inclus un ceas cu afișaj digital pentru a fi montat în camera de comandă.

Acest ceas va fi suficient de mare și astfel amplasat încât să poată fi ușor citit de la toate stațiile de lucru din camera de comandă.

Sistemul de comunicație va fi ales astfel încât să fie adecvat aplicației; adică va permite tuturor echipamentelor incluse în scopul livrării să fie sincronizate cu ceasul master.

G) Prelucrarea Semnalelor

Semnalele care vin din proces vor fi prelucrate, supravegheate și distribuite de către module de prelucrare adecvate. Aceste module trebuie să fie realizate în tehnica "plug and play" și amplasate în dulapuri. Redundanța de proces trebuie prezentată în organizarea semnalelor. Ca parte a acestei strategii este faptul că semnalele de la traductoarele redundante nu trebuie să fie prelucrate pe același modul de intrare.

Modulele de prelucrare a intrărilor trebuie prevăzute cu separare galvanică pentru fiecare canal de intrare sau cu alte tehnici de prevenire a perturbațiilor electronice (interferențelor) de la echipamentele de câmp existente.

Semnale Analogice

Semnalele analogice de la traductoare trebuie să fie conectate la module de intrare analogice pentru distribuție și prelucrare. Modulele de intrare analogice trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele cerințe:

- Alimentare separată pentru fiecare traductor;
- Înlocuire în timpul funcționării (hot swap) și funcții de auto – inițializare;
- Intrări analogice destinate simulării, amplasate pe partea frontală a modului;
- Ieșiri analogice destinate măsurării, amplasate pe partea frontală a modului;
- Protecție și supraveghere separată pentru curentul de alimentare (siguranțe), - prelucrarea semnalului fără perturbații;
- Separare galvanică pentru fiecare intrare sau alte tehnici de prevenire a perturbațiilor electronice (interferențelor) de la echipamentele de câmp existente care să perturbeze modulele de prelucrare a semnalelor;
- Protocol de comunicație HART; software-ul sistemului de conducere trebuie să suporte protocolul HART.

Semnale Binare

Semnalele binare provin de la presostate, termostate, limitatori de cap de cursă și de la contactele libere de potențial ale sistemelor de tip "black box". Modulele de intrări binare trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele cerințe:

- Protecție separată sau protecție la scurt – circuit și alimentare fără perturbații pentru fiecare sursă de semnal binar;
- Înlocuire în timpul funcționării (hot swap) și funcții de auto – inițializare;
- Supravegherea contactelor la năturalență (ambele semnale "ON" și "OFF" sunt valide);
- Supravegherea întreruperii cablului;
- Intrări binare destinate simulării, amplasate pe partea frontală a modului;
- Ieșiri binare destinate verificărilor, amplasate pe partea frontală a modului;
- Identificarea perturbațiilor și simularea.

Ștampilele de timp pentru semnalele binare, care trebuie puse de către sistemul de conducere, reprezintă fie timpul de intrare a semnalului pe modulul de intrări binare,

fie timpul la care se generează semnalul în sistem. Acuratețea semnalului trebuie să fie de cel puțin 1 ms. Trebuie să se asigure faptul că nu intervine un decalaj timp mai lung între momentul apariției evenimentului real din proces și momentul înregistrat de stampila de timp.

Pentru semnalele binare de tensiune este de preferat tensiunea de 48 Vcc. Sistemul va furniza ieșiri pe rezistențe pentru toate ieșirile alimentate cu tensiune cum ar fi electromagneții. Circuitele de curent continuu vor avea siguranțe pe bornele pozitive și negative.

Toate semnalele de ieșire / intrare de protecție utilizate / generate în sistemul de conducere trebuie să fie legate pe fire (hardwired) cu logică 2 din 3 și să utilizeze potențial liber 48 Vcc pentru semnalele binare.

H) Comanda Acționărilor (Logica de comandă)

Comanda acționărilor cu motor electric, acționărilor cu servo motor și a electromagneților trebuie realizată prin intermediul modulelor de comandă pentru acționări.

Aceasta trebuie realizată prin utilizarea modulelor hardware de comandă a acționărilor sau prin programe software speciale pentru comanda acționărilor.

Semnalele utilizate pentru o funcționare fără defecte a acționărilor cum ar fi semnalele de protecție, limitatorii de cap de cursă și de moment trebuie conectate direct la modulele de intrare binare. Comenzile de PORȚIT și OPȚIT pentru acționări vor fi create în modulele de comandă a acționărilor, astfel încât să existe funcții de protecție chiar și pe perioada defectării unității centrale corespunzătoare.

Comanda neintenționată a acționărilor va fi prevenită prin semnalele de permisie. Comenzile la contactoarele de cuplare trebuie să fie cu comutatoare bipolare. Supravegherea trebuie să includă cel puțin următoarele defecte: perturbații, depășirea de timp și depășirea poziției de stop.

Modulele de comandă pentru acționări trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Intrări pentru comenzile de PORȚIT / OPȚIT, DECHIS / ÎNCHIS și de STOP pe durata funcționării
- Intrări automate pentru comenzile PORȚIT / OPȚIT sau DECHIS / ÎNCHIS de la logica primară sau de la unitatea centrală;
- Generarea de priorități: protecție / automat / manual;
- Logici pentru memorarea comenzii și comenzi în funcție de moment sau de poziție;
- Memorarea comenzii pentru funcționarea ciclică sau pas cu pas;
- Oprirea servo – motoarelor când la apariția semnalului de moment sau semnalelor de la limitatorii de cap de cursă;
- Oprirea comenzilor de reglare pentru servo – motoare după apariția semnalului de moment sau a semnalelor de la limitatorii de cap de cursă;
- Supravegherea la antiavlență a semnalelor de răspuns;
- Semnale de defect: poziția de stop, releu termic, moment;
- Intrări de repornire automată după o scurtă cadere de tensiune.

Toate vanele de reglare și acționările aferente echipamentelor de protecție vor fi proiectate să se întoarcă în poziția de "siguranță" în cazul întreruperii alimentării (tensiune pentru cele electrice sau presiune de aer – pentru cele pneumatice) sau în cazul pierderii contactului cu sistemul de conducere.

1) Interfața cu DCS-ul instalației de desulfurare

Sistemul DCS din camera de comandă a blocului nr.7 trebuie să fie prevăzut cu comunicație externă bidirecțională serială cu:

- DCS-ul instalației de desulfurare.

3.2.2.3.2 Sistemul de conducere pentru instalația de ardere cu emisii de NOx reduse

Se va implementa o instalație automată de conducere a arderii, care va asigura reglajul aerului de combustie general și pe fluxuri în funcție de cantitatea de combustibil introdusă în focar. Vor fi înlocuite ambele instalații de ardere (de praf de cărbune și de gaze naturale) existente cu instalații noi, cu emisii de NOx reduse. Pentru ambele instalații de ardere sunt necesare echipamente de completare pentru instalația de automatizare inclusă în furnitură.

Instalația de automatizare aferentă instalațiilor de ardere cuprinde:

- Aparatura de câmp;
- Echipamente amplasate în Camera de Comandă a blocului 7, în cadrul DCS-ului principal pentru protecție cazan și management arzătoare.

Sistemul de conducere pentru instalația de ardere cu emisii de NOx reduse, va fi integrat în cadrul DCS-ului principal pentru protecție cazan și management arzătoare și va avea funcțiile și caracteristicile descrise la capitolul referitor la sistemele DCS.

Se vor prevedea următoarele echipamente:

a) Local, în instalație:

- elemente de măsură (traductoare de presiune, temperatură, nivel, greutate etc.);
- cutii de conexiuni;
- elemente de execuție (servomotoare de acționare).
- cabluri de energie și de semnal;

b) În camera de comandă tehnologică – echipamente:

- dulap de forță și alimentare
- dulap de automatizare
- stație de operare și stație de inginerie (amplasate la un nivel superior).
- software-ul necesar, inclusiv licențe.

3.2.2.3.3 Alimentarea cu energie electrică a sistemului de conducere și a echipamentelor

Tensiunea primară de funcționare pentru toate echipamentele va fi 230 Vca și 50 Hz din două surse de alimentare neîntreruptibile independente.

Alimentarea pentru sistemul DCS va fi o alimentare dublă, redundantă.

Alimentarea pentru sistemul PLC va fi unică, ne-redundantă.

Sursele de tensiune redundante vor fi dimensionate și conectate astfel încât defectarea uneia dintre ele să nu producă oprirea sistemului.

Dacă este necesară alimentarea cu curent alternativ, FURNIZORUL va livra surse de curent alternativ redundante.

Cantitățile necesare de tablouri de distribuție vor fi livrate de către FURNIZOR, având la bază următoarele criterii:

- Sursele de curent alternativ și cele de curent continuu vor fi amplasate în tablouri diferite;
- Fiecare intrare de alimentare va avea un comutator principal și un întrerupător.

3.2.2.3.4 Aparatura locală

Alimentarea pentru senzori și traductoare trebuie să fie de 24Vcc.

Traductoarele cu alimentare separată trebuie să fie alimentate cu 220Vca.

Semnalele analogice ale traductoarelor trebuie conectate la modulele de intrări analogice pentru a fi distribuite și prelucrate. Semnalele binare provin de la presostate, termostate precum și de la contacte libere de potențial sau de la alte sisteme. Acestea trebuie să fie conectate la modulele de intrări binare.

Utilizarea aparatelor de măsură binare este permisă numai în cazul în care este cerută de normativele legale în vigoare.

Senzori și traductoare:

- Manometre:
 - scală indicator 100mm,
 - acuratețe $\pm(-)0,5\%$ FSD,
 - parte umedă 316 SS,
 - conexiune $\frac{1}{2}"$ G
- Termometre
 - Tip bimetal,
 - Scala indicator 100mm,
 - Material: 316 SS
 - Acuratețe: $\pm(-)1\%$ FS,
 - Teaca este inclusă

Senzorii și traductoarele trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Traductoarele vor fi pe două fire de tip smart cu protocol de comunicație HART;
- Semnalele de la traductoare trebuie procesate ca semnale de curent 4 – 20 mA;
- Traductoarele trebuie să fie proiectate în tehnică pe două fire și alimentate din modulele analogice de intrare;
- Se vor utiliza unități de măsură în sistem metric (metri, Kilograme, °C, etc);
- Acuratețea minimă pentru toți senzorii trebuie să fie $\pm 0,2\%$ din valoarea maximă a domeniului de măsură
- Stabilitatea pe termen lung a datelor calibrate nu va depăși $\pm 0,1\%$ din limitele domeniului de măsură pe 6 luni.
- Traductoarele mai importante și cele destinate protecției vor avea ecran cu afișare digitală integrat; decizia finală va fi luată în faza de proiectare a aparaturii locale;
- Tensiunea pe contactele libere ale traductoarelor binare primare este de 48 Vcc;
- Semnalul standard pentru sursele binare este + 48Vcc

- Semnal "1" = de la 35 până la 50 Vcc
- Semnal "0" = de la 0 până la 8 Vcc;
- Ieșirile echipamentelor electronice trebuie să fie protejate la scurt – circuit;
- Gradul de protecție – IP66 (IP54);
- Trebuie indicat numele producătorului și tipul traductorului;
- Toate traductoarele trebuie să fie echipate cu conectori. Conectorii vor fi livrați complet cu prize de conectare, etanșare a cablului, dispozitiv de protecție la încovoiere și întindere;
- Toate traductoarele primare vor fi montate în locuri ușor accesibile în scopul evitării deteriorării lor pe perioada mentenanței tehnice sau când se repară instalația tehnologică;
- Instrumentele de măsurare a debitului vor fi alese de către furnizor în concordanță cu cerințele specifice procesului dintre următoarele tipuri: electromagnetic, Vortex, Coriolis, cu ultrasunete sau cu presiune diferențială.
- Traductoarele de măsură presiune, debit, nivel vor fi echipate cu robinete adecvate cu prize de purjare. Acestea trebuie să funcționeze la temperatura nominală de 100 °C și la presiunea conductei principale. Conectarea la proces se va face prin sudare;
- Țevile de presiune vor avea următoarele dimensiuni și materiale:
 - a. Dimensiune 14 x 3 mm, material 15 Mo3 pentru toate sistemele (cu excepția, vezi punctul b., c. și d.) pentru: 10 bar< presiune fluid <60bar;
 - b. Dimensiune 10x2 mm/12x2 mm/16x2 mm pentru presiune fluid <10bar, material OLT45
 - c. Dimensiune 14 x 2,6 mm, material VA (1.4571) pentru fluide agresive
 - d. Dimensiune 10, 2 x 2,0, material VA (1.4571) pentru analiza apă
- Detectoare de temperatură cu termorezistență de platină (RTD) se vor utiliza pentru toate măsurătorile de temperatură de peste 500°C, conform standardului european EN 60751. Senzorii de temperatură trebuie să fie rezistenți la vibrații, vor fi livrați și montați cu tub de protecție și umplere adecvată (de exemplu: ulei siliconic sau pudră de oxid de aluminiu). Tuburile de protecție vor respecta cerințele specificate în standardul DIN 43763. Termorezistențele vor fi proiectate pe trei fire.
- Termocuplele de tip K vor fi utilizate pentru măsurarea temperaturilor ce depășesc 300 °C, conform standardului european IEC 60584. Tuburile de protecție pentru termocuple vor respecta cerințele specificate în standardul DIN 43763.
- Toate aparatele vor avea inscripționat simbolul CE;
- Se vor livra traductoare și senzori complet asamblați care să fie adecvați următoarelor condiții de funcționare:
 - temperatură: -40 °C...60 °C
 - presiune atmosferică și umiditate relativă: 10...100%
- Fiecare aparat va fi livrat cu plăcuță de identificare, atașată permanent cu șuruburi de oțel sau cu sârmă, inscripționate cu simbolul KKS (AKS) al aparatului.

3.2.2.3.5 Comunicația

Specificația procurării pentru sistemul DCS trebuie să definească sistemele externe care au interfață cu sistemul DCS. Fiecare interfață și software extern vor constitui o caracteristică standard, bine stabilită a sistemului DCS. Toate echipamentele care asigură interfețe externe trebuie să utilizeze protocoale standard și să fie izolate din punct de vedere electric de sistemele externe. Interfețele vor fi dimensionate să utilizeze maximum 70% din capacitatea totală.

Vor fi asigurate următoarele posibilități pentru comunicația cu sistemele furnizate de terți:

- RS-232, RS-422 și RS-485 cu funcționare full și half duplex și 19200;19.2,28.8, 57.6 și 144Kbaud;
- Porturi Ethernet, twisted pair, AUI, fibră optică și cablu coaxial cu protocol de comunicație TCP/IP. Lățimea de bandă a rețelei va fi de minimum 10 Mbps cu posibilitatea de a extindere până la 100Mbps (opțional);
- Este preferată comunicația de tip Profibus DP;
- OPC, simplex și tolerant la defecte sau redundant.

3.2.2.3.6 Cabluri

Cablurile de automatizare vor avea izolație din PVC pentru 70 °C, în concordanță cu standardul european IEC60754.

Cablurile vor fi ignifuge în concordanță cu reglementările IEC 60332-1 (sau IEC 60332-2 după cum este cazul) și IEC 60332-3, categoria B, articolul F.

Toate conductoarele cablurilor trebuie să fie construite fie cu 3 faze, cu nul și împământare fie cu o singură fază, cu nul și împământare. Conductorul de împământare va avea izolația de culoare galben / verde iar conductorul de nul va avea izolația de culoare albastră. Cablurile de toate dimensiunile vor avea conductorul de nul cu același diametru al firului ca și conductoarele de fază. Cablurile de alimentare cu curent continuu vor avea conductorul pozitiv de culoare roșie și conductorul negativ de culoare albastră.

Cablurile multifilare vor conține un număr suficient de fire. Dacă se folosesc numere pentru identificarea firelor, acestea vor fi inscripționate cu negru pe izolația albă sau gri a conductorului la intervale nu mai mari de 75 mm pe toată lungimea conductorului. Inscripționarea trebuie să fie permanentă și să nu fie ușor de îndepărtat.

În cazul cablurilor de comandă, se va prevedea un ecran de cupru împotriva interferențelor electromagnetice. Cablurile destinate alimentării auxiliare de curent continuu vor avea o izolație dublă și nu vor avea ecran metalic.

Cablurile de încălzire vor fi în concordanță cu standardele UE și vor fi cu autoreglare. Capătul de joncțiune al cablului de încălzire cu cablul de alimentare în cutia de conectare nu trebuie să depășească temperatura de 70 °C.

Cablurile de fibră optică trebuie să aibă următoarele caracteristici de bază:

- Dimensiuni în concordanță cu ITU-T G.652.
- Single-mode, 1330 nm în concordanță cu ITU-T G.653

Elementul central de întărire a cablurilor de fibără optică va consta din tije de plastic armate. Toate cablurile vor fi compuse din fibre pe bază de siliciu. Cablul complet va fi armat și destinat montării în aer liber.

Cablurile cu mai mult de o pereche de fibre optice vor avea grupe de fibre optice legate cu cleme colorate pentru identificare.

A) Amplasarea cablurilor

Cablurile vor fi împărțite în clase diferite cu trasee separate pentru fiecare clasă astfel încât să nu existe perturbații între cablurile de putere și cele de măsură.

Cablurile vor fi împărțite în clase diferite cu trasee de cabluri tip scăriță/ jgheaburi separate pentru fiecare clasă.

Cablurile electrice vor fi împărțite după cum urmează:

- Cabluri de tensiune
- Cabluri de alimentare cu curent continuu;
- Cabluri de comandă și de semnal.

Cablurile vor fi amplasate de regulă pe trasee de cabluri tip scăriță/ jgheaburi. Traseele de cabluri tip scăriță vor fi marcate din 10 în 10 m, menționându-se clasa de apartenență a cablului, în concordanță cu lista de mai sus.

Cablurile amplasate pe trasee tip scăriță orizontale vor fi fixate cu cleme sau ceva similar. Cablurile amplasate pe traseele tip scăriță verticale vor fi fixate cu bride.

În cadrul fiecărei clădiri (sau secțiune de clădire) și între clădiri vor fi amenajate rute de cabluri, de fapt un sistem de trasee de cabluri și jgheaburi destinate tuturor categoriilor de cabluri cum ar fi de tensiune, de iluminat, de reglare, de comandă, de telecomunicații, de echilibrarea tensiunii, etc.

Traseele de cabluri sau jgheaburile vor fi amplasate la o distanță mai mare de 300 mm între axele verticale.

B) Amplasarea cablurilor pe rafturi sau rastele

Standardele IEC 8012 și IEC 8033 specifică criteriile pentru mediile electrice, care este unul dintre factorii care determină amplasarea cablurilor.

Orice intersectare a unui cablu de tensiune cu un cablu de comandă se va face la unghiuri adecvate. Se vor evita traseele lungi de cabluri de tensiune și cabluri de comandă amplasate în paralel.

Cablurile singulare destinate unui anumit echipament vor fi amplasate pe rastele sau suporti direct pe perete sau pe structuri de oțel.

C) Penetrarea pereților și a podelelor

Penetrările destinate cablurilor vor fi făcute în toți pereții și podelele unde se solicită etanșarea la foc, scurgeri de gaze, scurgeri de apă, izolarea pentru menținerea presiunii sau izolarea pentru menținerea ventilației.

Toate cablurile care trec prin podele și sunt expuse riscului deteriorării mecanice vor fi protejate cu conductoare galvanizate sau alte metode de protecție la o înălțime de 1 m.

Documentația și identificarea cablurilor

Pentru a putea distinge între diferitele calse de cabluri, traseele de cabluri / jgheburile vor fi marcate. Marcarea va fi durabilă și se va face astfel încât clasa din care face parte cablul din orice traseu de cablu se poate distinge ușor din orice parte a instalației.

Clasele tuturor cablurilor vor fi clar prezentate în capitolul destinat cablurilor din cadrul proiectului.

D) Conectarea cablurilor de comandă

Cablurile de comandă vor fi conectate cu un singur conductor pe fiecare clemă din cutiile de conexiuni. Un conductor suplimentar de același tip și dimensiune poate fi conectat în situații speciale, care necesită acest lucru.

Conexiunile prin lipire vor fi dimensionate în mod adecvat și vor fi evitate în cazul conductoarelor cu secțiunea mai mare de 1 mm². Se vor lua în considerare aspectele legate de rezistența la întindere și de degajarea de energie termică pentru conductoare.

Conexiunile vor fi făcute utilizând tehnici de conectare bine stabilite, cu eficiență bine demonstrată.

Cablurile de comandă și conductoarele care trebuie îndepărtate de pe echipament pe perioada reviziei sau mentenanței vor fi ușor de deconectat prin intermediul conectorilor. Dispozitivele de conectare vor fi marcate astfel încât să nu existe riscul confundării acestora sau a conectării greșite. Circuitele secundare vor fi scurt-circuitate în mod automat la deconectare. Vor fi utilizate numai conductoare flexibile cu rezistență la întindere.

3.2.2.3.7 Cutii și dulapuri repartitoare

A) Proiectare

Dulapurile și cutiile repartitoare care se vor amplasa în aer liber vor fi prevăzute cu găuri de scurgere protejate.

Va exista posibilitatea încuierii dulapurilor și cutiilor cu chei care se pot îndepărta. Ușile și ramele mobile vor fi prevăzute cu dispozitive de oprire.

Echipamentele care au o tensiune >50 V la nivelul aparatelor, elementelor de comandă, conectorilor, etc. vor avea un grad de protecție scăzut IP20 la contactul neintenționat în cazul deschiderii accidentale a ușii sau a capacului.

Dulapurile și cutiile mari vor fi echipate cu iluminat și cu prize duble de 230V, 50 Hz, cu împământare. Iluminatul și prizele vor fi alimentate din rețeaua de iluminat din zonă.

În dulapurile, panourile și cutiile care conțin circuite redundante, garniturile de etanșare ale cablurilor, dispozitivele de conectare și cutiile de conexiuni vor fi aranjate astfel încât să asigure o cât mai bună separare fizică între sisteme.

Dulapurile și cutiile vor conține un număr adecvat de aparate care să permită înlocuirea rapidă a acestora, să permită o bună ventilație și să fie ușor accesibile.

Cablurile și conductoarele vor fi amplasate astfel încât să fie ușor de identificat.

Cutiile de conexiuni sau alte aparate nu vor fi amplasate mai jos de 500 mm de la nivelul podelei dulapului.

Dulapurile și cutiile vor fi proiectate astfel încât să aibă un spațiu liber de cel puțin 20% din capacitatea totală.

Se va asigura, cât mai bine posibil, o răcire adecvată a dulapurilor, panourilor și cutiilor prin intermediul auto-circulației și convecției. Se va evita răcirea forțată. Atunci când acest lucru nu este posibil, sistemul de răcire va fi izolat fonic și va fi supravegheat la defect.

Culoarea dulapurilor și cutiilor, amplasate de exemplu în camera de comandă, va fi stabilită prin consultare cu Beneficiarul. Suprafețele echipamentelor din camerele de comandă nu vor avea reflecție.

B) Împământarea

Toate dulapurile, pupitrele și cutiile vor fi echipate cu cleme de împământare pentru conectarea conductoarelor de Cu cu secțiunea minimă de 35mm^2 la centura de împământare a centralei. Dulapul va fi prevăzut cu bare de împământare la care se vor putea lega cablurile de împământare ale diverselor aparate montate în dulap. Se va face o distincție clară între barele de împământare destinate echipamentelor cu împământare de Clasa 2 (vezi IEC 60255-22).

Pentru conectarea ecranelor conductoarelor în dulapuri, cutii de conexiune și alte echipamente, vor fi prevăzute bare izolate sau cleme de conectare izolate. Cutiile vor fi prevăzute cu suruburi de legare la pământ interne și externe.

Atunci când echipamentele conectate electric se montează pe uși sau în interiorul dulapurilor sau cutiilor, usa și capacul vor fi împământate cu platbandă flexibilă de cupru.

Înterupătoarele și alte echipamente de înaltă tensiune vor fi conectate la centura de împământare principală prin conductoare de cupru cu secțiune de cel puțin 240mm^2 . Toate tablourile de joasă tensiune, suportii de oțel ai echipamentelor electrice, precum și traseele de cabluri tip scăriță și jgheburile, vor fi conectate la rețeaua de împământare cu conductoare de cupru cu secțiunea de cel puțin 35mm^2 . Barele de împământare vor fi amplasate în locații adecvate. Ele trebuie să fie izolate la contactul cu barele de armătură sau cu alte elemente conductoare ale clădirii.

C) Canalele de acces pentru cabluri

Baza tuturor dulapurilor va fi etanșată pentru a le proteja de praf și murdărie, și acolo unde este cazul, de foc. Dacă dulapurile sunt instalate în aer liber sau în camere umede, canalele de acces pentru cabluri vor fi amplasate la baza dulapurilor / cutiilor.

D) Montarea

Dulapurile care conțin echipamente care necesită în mod regulat verificări periodice, service sau testare nu vor fi amplasate în zone cu praf, murdărie sau cu alte condiții de mediu dificile.

Cutiile nu vor fi montate pe ziduri astfel încât să le fie afectată clasa de protecție.

3.2.2.4. Cerințe pentru execuție lucrări

3.2.2.4.1 Generalități

Prezentul caiet de sarcini prezintă lucrările de montaj care trebuie executate în cadrul acestei investiții și stabilește condițiile de execuție a acestora.

Indicațiile privind montajul nu exclud întocmirea documentației de montaj după stabilirea furnizorului de echipamente.

Lucrările de montare a aparaturii / echipamentelor cuprind:

- montarea aparaturii locale (termocuple, termorezistențe, traductoare de presiune relativă și diferențială, adaptoare de temperatură, analizoare de O₂ și CO);
- montarea vanelor de reglare și a traductoarelor de poziție aferente;
- montarea echipamentelor în camerele de comandă: dulapuri de automatizare, interfața om proces cu display-uri și tastaturi, stației de inginerie și a modulelor I/O;
- montarea dulapurilor de alimentare pentru vane
- montarea cablurilor.

Având în vedere specificul lucrării, se vor respecta cu strictețe instrucțiunile de montaj conținute în manualele de instrucțiuni care însoțesc livrarea, ca și indicațiile specialiștilor desemnați de contractanți care acordă asistență tehnică pe șantier și care vor trebui să confirme corectitudinea lucrărilor executate

3.2.2.4.2 Pregătirea lucrărilor de montare

A) Pe baza documentației de montaj, executantul lucrărilor va întocmi:

- grafice de execuție a lucrărilor, reprezentând eșalonarea în timp a diverselor operații sau grupe de operații, în scopul respectării termenelor de punere în funcțiune;
- necesarul de scule, mașini-unelte, aparate de măsură, etc.
- necesarul de forță de muncă pe meserii, cu încadrarea corespunzătoare a personalului autorizat pentru specificul lucrării.

B) Executantul trebuie să posede tehnologii pentru specificul lucrărilor ce urmează să fie executate.

3.2.2.4.3 Recepția echipamentelor de automatizare și a materialelor înaintea montării

A) La urmărirea și recepția livărilor de echipamente de automatizare se va folosi centralizatorul de colete și specificațiile de echipamente.

B) Încăperile unde se depozitează aparatele trebuie să fie curate, uscate și să aibă temperatura corespunzătoare cu cea indicată în instrucțiunile ce însoțesc livrarea. Aparatele se păstrează pe stelaje așezate pe un singur rând.

C) La scoaterea din magazie a echipamentelor de automatizare acestea trebuie să fie curățate de acoperirile protectoare aplicate în timpul păstrării, cu ajutorul unor solvenți neutri, prin suflare cu aer uscat la temperatura de cel mult 40°C și prin ștergerea ulterioară până la uscare, cu țesături tehnice curate care să nu lase scame pe suprafața ștersă.

D) La recepția de la magazie a aparatelor / echipamentelor, acestea se examinează și se stabilește corespondența caracteristicilor tehnice indicate pe aparat / echipament și în documentația însoțitoare a acestora, cu specificația proiectului.

Aparatele / echipamentele nu trebuie să prezinte deteriorări ale corpurilor, sticlelor, acelor indicatoare, dispozitivelor de conectare, capilarelor, nivelelor, în starea conexiunilor electrice și alte defecte vizibile.

E) Monteurul trebuie să verifice, cu ocazia luării în primire de la beneficiar echipamentele pentru a fi sigur că nu au apărut unele defecțiuni datorită transportului, manipulării și depozitării.

Această verificare constă în :

- examinarea caracteristicilor tehnice ale aparatelor (scară, precizie, tip, etc.) care trebuie să corespundă cu prevederile din specificațiile de aparate;
- controlul inventarului pentru fiecare aparat sau element în parte prin care trebuie să se stabilească existența tuturor accesoriilor ce au fost livrate de uzinele furnizoare;
- controlul echipării cutiilor conform proiectului;
- controlul circuitelor din cutii (dacă sunt conforme cu schemele de conexiuni din proiect și cu indicativele respective).

F) Elementele de automatizare recepționate se transportă la locul de montare, avându-se grijă ca ele să fie protejate împotriva pătrunderii umidității, murdăriei și prafului, iar sistemele lor mobile să fie blocate mecanic.

3.2.2.4.4 Indicații privind montajul

A) Termocuple și termorezistențe

- La montajul termocuplelor și termorezistențelor se va avea în vedere specificul acestora.
- Termocuplele/ termorezistențele destinate măsurării temperaturii fluidelor cu parametri scăzuți sau medii vor fi montate în conformitate cu accesoriile lor de montaj
- Tecile termorezistențelor pentru măsurarea temperaturii fluidelor se vor fileta în prizele aferente conform documentației, înainte de proba hidraulică a conductei.
- Cutia de legătură a termorezistenței cu cablu de compensație trebuie să nu fie cuprinsă în izolație pentru a evita deteriorarea conexiunilor electrice.
- Punctele de sudură vor fi realizate de sudori autorizați care vor folosi metodele agreeate de furnizorul termoelementului (termocuplu + teacă).

B) Traductoare de presiune și de presiune diferențială

- Traductoarele de presiune absolută, relativă sau diferențială se vor monta în conformitate cu schemele de legături în țevi din proiectul de montaj care vor ține seama de felul măsurătorii și de tipul fluidului măsurat.
- Se va evita montarea traductoarelor în zone cu vibrații și temperaturi ridicate.
- Racordarea se va face cu accesoriile aferente prevăzute în documentație.
- La traductoarele ce se racordează la fluide cu temperaturi ridicate se vor confecționa din țeava de impuls un sifon în apropierea prizei pentru ca la traductor să ajungă fluid rece.

C) Analizoare de gaze de ardere

- Montarea și punerea în funcțiune a analizoarelor va fi realizată conform instrucțiunilor de montare, operare și mentenanță din documentația furnizată de fabricant și de asemenea, din instrucțiunile experților de la asistența tehnică.
- Toate instrumentele specifice, accesoriile și substanțele necesare pentru montaj și punere în funcțiune a analizoarelor vor fi incluse în livrare și vor deveni proprietatea beneficiarului. Acesta va utiliza setul de instrumente / accesorii și substanțe chimice în toate situațiile apărute pe perioada montajului și punerii în funcțiune.
- La amplasarea componentelor analizoarelor (setul de prelevare și tratare a probelor, senzori, traductorul electronic) vor fi respectate condițiile de mediu specificate în cartea tehnică a analizorului (evitându-se radiațiile termice prea puternice, expunerea la razele solare, fluctuații mari de temperatură, vibrații puternice, prezența gazelor corozive sau de ardere în atmosferă).
- Determinarea locației componentelor se va face cu acordul experților furnizorului care asigură asistență tehnică pe șantier.
- Lungimea țevelor de impuls și a tuburilor utilizate la prelevarea și prelucrarea probelor va fi cât mai scurtă cu putință pentru a avea un răspuns mai rapid.
- Conexiunile electrice între analizoare și restul aparatelor de automatizare vor fi făcute folosind tipurile de cabluri recomandate de către furnizor.
- Montarea componentelor analizorului se va realiza astfel încât să permită accesul la toate componentele în scopul operațiilor curente de mentenanță (ex. înlocuirea filtrelor).
- Se va acorda o atenție deosebită montării componentelor exact în poziția indicată în manualul de instalare al aparatului (orizontal, vertical, sub un anumit unghi) precum și poziționării fiecărei componente față de celelalte.
- Funcționarea echipamentelor auxiliare ale analizorului (ex. apa de răcire, purjările) se va face conform cerințelor furnizorului.

D) Suporturi pentru aparatură / dispozitivele din câmp

- Rastelele / suportii / scheletele metalice etc. cu traductoare executate pe șantier, se vor amplasa de către organizația de montaj în înțelegere cu proiectantul și asistența tehnică a furnizorului, conform indicațiilor din proiectul tehnic.
- Montarea suportilor pe fundație sau pe construcții metalice se va face cu ajutorul accesoriilor prevăzute în acest scop.
- Racordarea țevelor de impuls la traductoarele de pe suportii se va face demontabil sau prin sudură, conform documentației.
- Conectarea la aparate se va face obligatoriu prin piesele special destinate.

E) Tevi de impuls

- Tevile de impuls pentru racordarea traductoarelor sunt livrate pe șantier în lungime de fabricație. Se vor monta numai țevi de calitate și dimensiunile prevăzute în documentație.
- La montajul țevelor de impuls se vor respecta schemele de legături conducte incluse în documentație.
- Traseul țevelor de impuls de la prize până la aparate va fi stabilit de către montaj în înțelegere cu beneficiarul și asistența tehnică a furnizorului, **astfel încât să nu incomodeze căile de acces.**

La montarea țevelor de impuls se va avea în vedere :

- identificarea corectă a prizelor
- verificarea străpungerii prizei; cele găsite nestrăpunse se vor străpunge, înainte de racordarea țevii de impuls, după care se va curăți țeava străpunsă;
- verificarea curățeniei interioare a țevii;
- suflarea cu aer a țevelor înainte de sudare;
- fixarea țevii cu bride pentru evitarea vibrațiilor;
- la îmbinare se vor folosi materialele de adaos indicate în proiect sau conform tehnologiei proprii de sudură;
- respectarea locului de amplasare a armăturilor;
- respectarea caracteristicilor armăturilor;
- sudarea prizei de conductă și montarea armăturii aferente se va face înainte de izolarea conductei tehnologice;
- armătura de izolare să nu fie cuprinsă în izolație și să fie accesibilă.

Îmbinările țevelor de impuls trebuie făcute astfel încât să asigure:

- robustețea mecanică și etanșeitatea în funcționare
- păstrarea diametrului interior al conductei.

F) Echipamente în camera de comandă (echipament DCS)

- Dulapurile / panourile din camera de comanda vor fi demontate și dezafectate, apoi în clădiri acoperite în scopul reutilizării componentelor ca piese de schimb pentru echipamente similare încă în funcțiune.
- Lucrările de demontare și de montare vor fi realizate conform propriilor tehnologii având în vedere standardele și regulamentele de calitate în vigoare; pentru montarea echipamentelor DCS, antreprenorul va observa tehnologia de montare impusă de furnizor și indicațiile experților, însărcinați cu asistența tehnică la montaj din partea furnizorului.
- Furnizorul va asigura asistență tehnică prin experții săi, în conformitate cu contractul, pe perioada montării și punerii în funcțiune „ la rece” pentru conducerea și certificarea următoarelor operații:

a) Descărcarea, depozitarea și montarea echipamentelor, conform indicațiilor furnizorului;

b) Alimentarea, împământarea și ecranarea rețelei de date seriale a DCS;

c) Conectarea DCS cu aparatura locală și cu alte periferice;

d) Încercarea DCS sub tensiune;

e) Configurarea stațiilor de operare și a stațiilor de proces;

- f) Verificarea preciziei de funcționare a componentelor DCS;
- g) Verificarea instrumentației de câmp, verificarea funcționării corecte a vanelor de reglare în circuit închis;
 - Furnizorul va asigura prin specialiștii săi, asistența tehnică pe perioada punerii în funcțiune „la cald” având în vedere:
 - a) executarea modificărilor și ajustărilor necesare pe perioada pornirii (punere în funcțiune „la cald”);
 - b) asigurarea condițiilor pentru funcționarea normală a automatizării instalației termomecanice.
 - Specialiștii furnizorului vor demonstra specialiștilor beneficiarului că întregul sistem de automatizare funcționează conform proiectului, înainte și după pornirea blocului.

G) Cabluri și trasee de cabluri

- Cablurile și conductorii trebuie montate astfel încât demontarea și deplasarea echipamentului să poată fi făcută fără a fi necesară demontare și distrugerea cablurilor / conductoarelor. La montarea cablurilor se va evita atingerea acestora de corpuri tăioase, fierbinți sau abrazive. Dacă astfel de corpuri există, ele trebuie îndepărtate înainte de montarea cablurilor / conductoarelor.
- Traseele de cabluri vor fi separate în funcție de felul (c.c. sau c.a.) și valoarea tensiunii de lucru.
- Toate cablurile / conductoarele vor avea etichete la ambele capete, se vor utiliza etichete nemetalice.
- Se vor respecta principiile aplicate în mod uzual privind ecranarea și legarea la pământ a alimentării cu energie și a instalației de automatizare.
- Continuitatea legării la pământ va fi asigurată între dulapuri, sertare și componente.
- Pentru a evita punerea la pământ a ambelor capete ale ecranelor cablului datorită unor accidente sau erori de conectare, se va realiza o rețea de ecrane sistematizată, cu facilități de verificare.
- Toate ecranele cablurilor din interiorul unui dulap electronic vor fi conectate la o bară de împământare .

3.2.2.4.5 Măsuri de protecția muncii

Protecția muncii la lucrările de montare a instalațiilor de automatizare cuprinde ansamblul măsurilor de tehnica securității și are ca scop asigurarea celor mai bune condiții de muncă, prevenirea accidentelor de muncă și reducerea efortului fizic.

În vederea evitării accidentelor, personalul de montaj trebuie instruit periodic, această instruire consemnându-se în fișe individuale.

Din programul de instruire, nu trebuie să lipsească :

- prevenirea lovirii corpului omenesc (la spargerea pietrei de polizor, la funcționarea podurilor rulante, la folosirea sculelor necorespunzătoare etc)
- prevenirea căderii de pe platforme sau căderii în găuri;

- prevenirea electrocutării;
- prevenirea exploziilor;
- prevenirea incendiilor;
- obligativitatea folosirii echipamentului de protecție specific lucrărilor.

De modul cum va fi făcut și respectat programul de instruire, va depinde asigurarea desfășurării lucrărilor de montaj fără accidente.

Toate recomandările de mai sus, nu vor exclude respectarea normelor de tehnică a securității și protecția muncii specifice locului de montaj.

3.2.2.5 Cerințe tehnice pentru inspecții și verificări

3.2.2.5.1 Generalități

Produsele incluse în scopul livrării vor fi supuse inspecției în prezența Cumpărătorului, Beneficiarului final și / sau reprezentanților acestora.

Inspecțiile și verificările vor fi descrise într-un Plan de Control al Calității elaborat de către Furnizor, care va include tipul inspecțiilor / verificărilor, tipul participanților, tipul de înregistrări și documente, etc.

Furnizorul va organiza și executa verificările și testele pe cheltuiala sa proprie.

Furnizorul trebuie să-și desfășoare testele după rutina proprie – testele de acceptanță specifice după standardele proprii, chiar dacă Beneficiarul și / sau reprezentanții acestora nu participă la teste.

Furnizorul va elabora procedurile de tastare și verificare necesare pe care la va defini în Planul de Control al Calității.

Furnizorul va fi responsabil de toate defectele de fabricație și de proiectare care se va dovedi că au apărut pe perioada desfășurării activităților sale și se va angaja să facă toate modificările / înlocuirile necesare pentru asigurarea performanțelor.

Fiecare ne-conformitate și modificare de proiectare care influențează cerințele contractuale, timpul de livrare și / sau aprobarea documentelor va fi supusă aprobării Beneficiarului.

3.2.2.5.2 Testarea aparatelor

În afară de specificațiile din Condițiile Generale de Achiziție atașate la contract, aparatura descrisă în această specificație va fi supusă la testele și verificările descrise mai jos.

În funcție de clasificările și certificările necesare, vor fi executate o serie de teste pentru diversele echipamente și / sau aparate.

Tipul verificărilor, metoda de testare, criteriile de acceptanță și documentele de certificare necesare sunt descrise în standardele referitoare la diversele tipuri de instrumentație.

Verificările pot fi împărțite în două categorii: verificările de prototip și verificările de recepție.

Verificările de prototip include toate aceste teste efectuate pe niște echipamente de probă, fabricate după un anumit model, în scopul dovedirii faptului că sunt îndeplinite cerințele din specificație.

Testele vor fi executate de laboratoare recunoscute, în concordanță cu Standardul CENELEC EN 45001.

Testele pot fi repetate, la cerere, în totalitate sau parțial, în scopul verificării faptului că produsele Furnizorului își mențin caracteristicile în timp.

Verificările de recepție vor fi executate înainte de livrarea echipamentelor.

Verificările de recepție vor include:

- Examinare vizuală;
- Rezistența la presiune (1.5 față de presiunea nominală);
- Etanșarea hidraulică;
- Izolarea electrică;
- Verificări Funcționale.

Daca nu este altfel specificat, aparatele vor fi întotdeauna livrate însoțite de certificatele de calibrare în fabrică.

Vor fi livrate copii după documentație, certificate și rapoartele în urma verificărilor, pentru a demonstra rezultatele pozitive ale verificărilor de prototip.

Calibrarea va fi executată pentru fiecare aparat va fi certificată și documentată printr-un certificat de calibrare care însoțește aparatul respectiv.

Nu va fi expedit nici un aparat fără aprobarea Beneficiarului.

3.2.2.5.3 Teste pentru DCS / PLC

A) Inspectia contractorului

Fiecare componentă a DCS-ului va fi verificată de către acesta d.p.v. al integrității, asamblării, curățeniei și stării fizice; sistemul DCS complet va fi examinat d.p.v. al calității execuției, asamblărilor mecanice, materialelor, cablajelor, conectoarelor, altor părți componente conform acestor specificații și a tuturor proiectelor aprobate.

B) Teste de performanță în fabrică

- După ce Contractorul a terminat toate inspecțiile, se va face un test al întregului echipament DCS (hardware și software) pentru a verifica buna funcționalitate a sistemului.
- Contractorul va garanta toate performanțele DCS-ului.
- DCS-ul va fi complet ansamblat în fabrică și interconectat utilizând aceleași tipuri de cable ce vor fi montate și în centrală.
- Contractorul va asigura toate echipamentele de testare necesare.
- Contractorul va suporta toate costurile legate de testarea echipamentului.
- Contractorul va remedia pe proprie cheltuială toate defecțiunile constatate în timpul testelor.
- Contractorul va pregăti toate procedurile de testare și le va supune aprobării Beneficiarului cu cel puțin 30 zile înainte de data efectuării testelor.
- Contractorul va anunța beneficiarul cu cel puțin 15 zile înainte de efectuarea testelor.
- Toate configurările necesare sistemului DCS vor fi încărcate și testate.
- Se va face și o verificare vizuală.
- Vor fi simulate semnale de intrare / ieșire în bucle de comandă.
- Se vor verifica toate circuitele de reglare; se vor simula semnalele de intrare și vor fi măsurate acolo unde este posibil, semnalele de ieșire.

- Valorile mărimilor de intrare / ieșire vor fi comparate cu cele afișate pe stațiile de operare.
- Se va verifica integritatea cablurilor electrice din circuitele de comandă și interblocaj –prin " sunarea " acestora și prin punerea sub tensiune; se va folosi un contactor cu două bobine pentru simularea întrerupătoarelor; circuitele de curent se vor verifica prin injecția unui curent de 0,5-10A de la o sursă de joasă tensiune.
- Imaginile de pe monitoarele stațiilor de operare vor fi verificate cu cele furnizate de Contractor.

C) Raportul privind testele de performanță în fabrică

Contractorul va prezenta un raport complet ce va conține următoarele informații:

- Dispozitivul / modelul / numărul de serie al tuturor echipamentelor testate în fabrică.
- Numele / poziția / funcția persoanelor ce au efectuat testele în fabrică.
- Numele / poziția / funcția persoanelor care au participat la efectuarea testelor.
- Prezentarea tuturor testelor neefectuate cu explicarea motivelor care au dus la acest lucru.
- Prezentarea tuturor testelor efectuate dar care nu au fost incluse în procedurile de testare și a motivului pentru care ele au fost efectuate.
- Identificarea și programarea tuturor testelor care nu au fost efectuate în fabrică dar care urmează a fi efectuate în centrală.
- Toate listele cu testele efectuate vor fi certificate de personalul autorizat din fabrică.
- Identificarea rapoartelor referitoare la test prin specificarea locului și datei la care a avut loc testul.

D) Participarea beneficiarului la testele din fabrică

- Beneficiarul poate participa la testele din fabrică a echipamentului I&C.
- Furnizorul va informa Beneficiarul cu cel puțin 15 zile înainte de efectuarea testelor.
- Această notificare va fi făcută după ce Beneficiarul a aprobat toate proiectele, procedurile de testare și caracteristicile tehnice ale echipamentului.

3.2.2.6 Cerințe tehnice pentru punerea în funcțiune

- Furnizorul va acorda prin specialiștii săi asistență tehnică la montaj ca supervisor, în punctele de control prestabilite ale activității de montaj și la sfârșit de montaj.
- Furnizorul va planifica, coordona și realiza prin specialiști calificați toate activitățile din fazele de punere în funcțiune la rece și punere în funcțiune la cald.
- Furnizorul va realiza cu specialiștii săi toate testele la furnizor.
- Furnizorul va participa cu specialiștii săi la parametrizarea / customizarea sistemului.

- Furnizorul va participa la realizarea optimizării funcționării, implementarea funcțiilor de management – după pornirea grupului – până la realizarea performanțelor cerute prin Caietul de sarcini și contract.
- Pentru fiecare fază de montaj și punere în funcțiune se vor întocmi programe detaliate, cu personalul necesar – din partea furnizorului și beneficiarului. Aceste programe vor fi convenite cu beneficiarul

3.2.2.7 Reglementări, coduri și standarde

Reglementările, codurile și standardele menționate vor face parte din această documentație. Pentru acestea se va aplica versiunea în vigoare la momentul depunerii ofertei.

Va fi responsabilitatea Contractorului să cunoască cerințele acestor standarde și coduri.

3.2.2.7.1 Comitetul pentru Standardizare al Comisiei Internaționale și Europene pentru Electrotehnică (IEC)

Număr Titlu

- EN 736-1 Valves.Terminology. Part 1: Definition of types of valves
- EN 736-2 Valves - Terminology Part 2: Definition of Components of Valves
- EN 736-3 Valves.Terminology. Part 3.Definition of terms
- EN 837-1 Pressure gauges Part 1: Bourdon tube pressure gauges.
- Dimensions, metrology, requirements and testing
- EN 837-2 Pressure Gauges Part 2: Selection and Installation recommendations for Pressure Gauges
- EN 837-3 Pressure Gauges Part 3: Diaphragm and Capsule Pressure Gauges. Dimensions, Metrology, Requirements and Testing. Ratified European Text; Corrected 1997-01-16
- EN 50446 Straight thermocouple assembly with metal or ceramic protection tube and accessories-Supersedes EN 50112: 1994 and EN 50113:1994
- EN 10204 3.1B Material Certificate
- EN 13190 Dial Thermometers
- IEC-60584-1 Thermocouples - Reference Tables
- IEC-60584-2 Thermocouple - Tolerance
- IEC-60584-3 Thermocouple - Extension and Compensation Cable
- IEC-60751 Industrial Platinum Resistance Thermometer - Sensor
- IEC/EN-60079-1 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmosphere - General
- IEC/EN-60079-2 Construction and Verification Test of Flameproof Enclosure of electrical Apparatus.
- IEC-60332 Test on Electric Cables under Fire Protection
- IEC-60381 Automation Systems in the Process Industry - Factory Acceptance Test (FAT) and Site Integration Test (SIT)
- IEC-60529 Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)

- IEC-60534-1 Part 1: Control Valve Terminology and General Considerations
- IEC/EN-60534-2-1 Part 2 : Flow Capacity - Section One : Sizing Equations for incompressible fluid flow under installed conditions
- IEC-60534-2-3 Part 2: Flow Capacity - Part 2 : flow capacity - Section Three : Test Procedures
- IEC-60534-2-3 Procedures for Ensuring the Cleanliness of Industrial Process Measurement and Control Equipment in Oxygen Service
- IEC-60534-2-4 Part 2: Flow Capacity - Section Four : Inherent flow characteristics and rangeability
- Part 4: Inspection and Routine Testing IEC/EN-60534-4
- Part 5: Marking IEC-60534-5
- IEC-60668 Dimensions of Panel Areas and Cut-Outs for Panel and Rack-Mounted Industrial Process Measurement and Control Instruments
- IEC-60770-1 Transmitters for use in Industrial Process Control System Methods for Performance Evaluation
- IEC-60770-3 Transmitters for use in Industrial Process Control System Methods for Performance Evaluation of Intelligent Transmitters
- IEC 60073 Basic And Safety Principles For Man Machine Interface, Marking And Identification – Coding Principles For Indication Devices And Actuators
- IEC 60617 Recommended Graphical Symbols
- IEC 60129 Alternating Current Disconnectors (Isolators) And Earthing Switches
- IEC 60228 Conductors of Insulated Cables
- IEC 60255 Electrical Relays
- IEC 60269 Low Voltage Fuses
- IEC 60794 Optical Fiber Cables
- IEC 60801 Electromagnetic Compatibility For Industrial Measurement And Control Equipment
- IEC 60051 Direct Acting Indicating Analogue Electrical Measuring Instruments And Their Accessories
- EN 61000-6-2 Electromagnetic Compatibility - Generic Industrial Immunity
- EN 61000-6-3 Electromagnetic Compatibility - Generic Emission
- IEC-61000- 4 EMC Testing and Measuring Techniques - Electrical Fast Transient - Burst Immunity
- IEC-61000- 5 EMC Testing and Measuring Techniques - Surge Immunity
- IEC/EN-61131-1 Programmable Controllers - Part 1- General Information
- IEC/EN-61131-2 Programmable Controllers-Part 2 - Equipment Requirements & Tests
- IEC/EN-61131-3 Programmable Controllers - Part 3 - Programming Languages
- IEC/EN-61131-4 Programmable Controllers - Part 4 - User Guidelines
- IEC/EN-61131-5 Programmable Controllers - Part 5 - Communications
- IEC-61158 Digital Data Communication for Measurement and Controls Fieldbus for use in Industrial Control System
- IEC 61506 – Sisteme de măsură și comandă în procesele industriale –

Documentație pentru software-ul de aplicație

- IEC/EN-61508-1 Functional Safety of Electrical / Electronic/ Programmable Electronic Safety-Related Systems
- IEC-61511 Functional Safety - Safety Instrument Systems for the Process Industry
- IEC-61514 Industrial Process Control Systems - Methods of Evaluating the performance of Intelligent Valve Positioners with Pneumatic Outputs.
- IEC-61520 Metal Thermowells for Thermometer Sensors - Functional Dimensions
- IEC/EN-62061 Safety of Machinery - functional Safety of Safety-Related Electrical, Electronic and Programmable Electronic Control System
- IEC-62453-3 Profibus Standard

3.2.2.7.2 Directive Europene

Număr Titlu

- PED 97/23/EC European Pressure Equipment Directive
- 98/37/EC European Directive Relating to Machinery
- 94/9/EC ATEX Directive The Approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
- 1999/92/EC ATEX Directive On minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres
- EHSR European Health and Safety Requirements
- 73/23/EC Low Voltage Directive
- 89/336/EC Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive

3.2.2.7.3 Standarde Industriale

Număr Titlu

- ISA S5.1 Instrumentation Symbols and Identification
- ISA S5.3 Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display – Instrumentation, Logic and Computer Systems
- ISA (SAMA) RC22-11 – "Diagrame funcționale pentru aparatura de măsură și control"
- API RP 521 Guide for Pressure – Relieving and Depressuring Systems
- API RP 526 Flanged Steel Safety Valves
- ISA S 75.01 Flow equations for sizing control valves
- NEMA/ICS6 – "Incinte pentru control și sisteme industriale"
- NEMA/ICS4 – "Blocuri terminale pentru uz industrial"
- NEMA 250 – "Carcase pentru echipamente electrice"
- NEMA ICS – "Carcare pentru sisteme industriale de comandă"
- IEEE 488.1 – "Interfață standard digitală pentru aparatură programabilă"
- IEEE 488.2 – "Coduri standard, formate, protocoale și comenzi comune"

- IEEE 802.3 Ethernet – pentru comunicația în LAN
- IEEE 518 – "Ghid pentru montarea echipamentelor electrice de minimizare a perturbării intrărilor în controllere de la echipamente externe"
- TCP/IP - pentru comunicația în LAN și WAN
- UNIX sau WINDOWS NT – pentru sistem operare
- OSF Motif (X-Windows) – pentru interfețe utilizator RDBMS, SQL, ODBC – bază de date relațională în arhitectură client-server – pentru organizare, management și interogare bază de date
- Limbaje de generația a 4-a – pentru dezvoltarea software-ului de aplicație FTP – pentru transferul fișelor

3.2.2.7.4 Standarde Naționale

Număr Titlu

- PE 009/81 – Normativ de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice.
- PE 510/0-87 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Organizarea conducerii operative.
- PE 510-1/96 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Protecția instalațiilor termomecanice.
- PE 510-2/84 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de măsură și reglare automată.
- PE 510-3/85 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de semnalizare.
- PE 510-4/87 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de comandă.
- PE 107/95 – Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.

Dacă furnizorul fabrică produsul după anumite standarde, altele decât cele menționate, va specifica aceste standarde naționale sau internaționale care reglementează produsele sale. O copie a acestor specificații de standarde va fi înmănată Beneficiarului.

3.2.2.8 Documente de referință

Arhitectură Sistem Conducere pentru SC CET Govora SA.

DIRECTOR EXECUTIV,

Carmen ALEXANDRESCU

**Unitatea de Management și Implementare
a Proiectelor cu Finanțare POS - Mediu**

Doina POPA

